

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA.

TEMA GENERAL: " LA FORMACION DEL CONCEPTO DEL NUMERO EN NIÑOS DE  
LAS CLASES ALTA, MEDIA Y BAJA."

Trabajo presentado por:

Ana Josefina Nuila de Cabrera

Esther Figueroa de Felizardo

Mirna Rosa Cristina Ochoa de Vásquez.

Ciudad Universitaria, 1974.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA

SUBTEMA:

"LA FORMACION DEL CONCEPTO DEL NUMERO EN NIÑOS DE  
LA CLASE BAJA"

Mirna Rosa Cristina Ochoa de Vásquez

Ciudad Universitaria

Abril, 1974



## I N D I C E

INTRODUCCION .....	1
--------------------	---

### CAPITULOS

1.- Agrupamientos de Relaciones.....	3
1.1.- Agrupamiento V. Adición de Relaciones Asimétricas.....	5
1.2.- Agrupamiento VI. Adición de Relaciones Simétricas.....	7
1.3.- Agrupamiento VII. Multiplicación bi-unívoca de Relaciones.....	8
1.4.- Agrupamiento VIII. Multiplicación co-unívoca de Relaciones.....	9
2.- Grupos Aritméticos.....	11
2.1.- Adición.....	11
2.2.- Multiplicación .....	11
3.- Consideraciones acerca de la Concepción Numérica - en el Niño .....	12
3.1.- Conservación de Cantidades (Continuas y Discontinuas) .....	12
3.2.- Correspondencia término a término (Cardinal y Ordinal) .....	14
3.3.- Adición y Multiplicación .....	20
3.3.1.- Adición .....	20
3.3.2.- Multiplicación .....	23
4.- Estudio Exploratorio .....	26
4.1.- Método .....	26
4.2.- Resultados .....	29
4.3.- Discusión .....	39
4.3.1.- Conservación de Cantidades .....	39
4.3.2.- Correspondencia término a término .....	43
4.3.3.- Composición aditiva de los números y las relaciones aritméticas de parte a todo .....	47
5.- Conclusiones .....	53

### APENDICE:

A.- Material y Técnica de Experimentación .....	55
B.- Tabla 1: Frecuencias obtenidas en la experimentación.	65
Tablas 2 y 3: Cálculos Estadísticos .....	66
BIBLIOGRAFIA .....	68

## I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo lleva como título "La formación del Concepto del Número en el Niño", analiza la validez de las teorías presentadas por el psicólogo suizo Jean Piaget en nuestro medio; se pretende averiguar en primer lugar si en los niños salvadoreños el saber contar implica que se encuentren en posesión del concepto de número, y luego determinar la influencia que ejercen las condiciones sociales, económicas y culturales en su formación.

El tema a investigar ha sido dividido en tres partes: la primera trata acerca de "La formación del Concepto del Número en Niños de la Clase Alta", la segunda se relaciona con "La formación del Concepto del Número en Niños de la Clase Media", y finalmente la presente Monografía corresponde a "La formación del Concepto del Número en Niños de la Clase Baja".

Debido a la importancia del desarrollo de la inteligencia en la formación del número, en las dos primeras Monografías se hace alusión al desarrollo intelectual desde el nacimiento hasta las Operaciones Concretas, por lo que en ésta solamente se tratarán los Agrupamientos de Relación y los Grupos Aritméticos. Seguidamente se hará un análisis de los fundamentos teóricos de la Formación del Concepto del Número, presentando finalmente un estudio exploratorio para establecer la relación entre el saber contar y el concepto numérico en niños de la clase baja.

Considerando que este estudio es importante para la adecuada programación de la enseñanza de las Matemáticas, esperamos que este trabajo sirva de estímulo para la realización de nuevas investigaciones, las cuales profundicen sobre las cuestiones que aquí meramente se esbozan.

## 1.- AGRUPAMIENTOS DE RELACIONES

En el subperíodo de las Operaciones Concretas, el niño posee un -- sistema cognoscitivo que le permite organizar y manejar el mundo -- circundante, esto se ha analizado más detalladamente en la Monografía No. 2. A medida que el niño crece es capaz de realizar una mejor representación del mundo exterior, valiéndose de imágenes y recuerdos que le permiten una mayor movilidad, esquematización y sistematización estructural de sus acciones, logrando una adaptación más adecuada al medio externo; cuando estas acciones "se organizan en totalidades estrechamente ligadas con estructura definida y -- fuerte" (1), se les llama operaciones cognoscitivas. Estas operaciones se subdividen en dos grandes grupos:

- 1) Operaciones lógicas de clase y relación: adición, sustracción, correspondencia término a término, etc.
- 2) Operaciones infralógicas: medición, espacio, tiempo, valoración, cantidad, etc.

Específicamente estas operaciones constituyen una forma de equilibrio entre la asimilación y la acomodación, permitiendo una mejor adaptación al medio.

Para lograr una mayor comprensión del presente capítulo, se entenderá que el agrupar una serie de objetos en base a una cualidad ce

---

(1) Flavell, John. "La Psicología Evolutiva de Jean Piaget".

mún, se denomina clase, pero si esta agrupación se realiza en base a una diferencia se denomina relación.

Según Flavell (2), la teoría piagetana considera que el subperíodo Operacional Concreto constituye la etapa intermedia entre la niñez y la adolescencia, perteneciendo sus estructuras al campo lógico - matemático. Estas estructuras reciben los nombres de: agrupamiento, grupo y reticulado. A continuación en una forma general se determinará en qué consisten:

1. - Grupo: Se considera a cualquier estructura abstracta compuesta por un conjunto de elementos y una operación relacionada con esos elementos.
2. - Reticulado: Está formado por una serie de elementos y una relación tal, que dos elementos cualquiera tienen un mínimo límite superior (m.l.s.) y un máximo límite inferior - (m.l.i.).
3. - Agrupamiento: Es el resultado de las dos estructuras anteriores, o sea del grupo y del reticulado. Es necesario que el individuo cambie sus percepciones e intuiciones por operaciones o formas reversibles para poder constituir un sistema tal, que le permita mayor movilidad, pudiendo alcanzarse a través de la cooperación exterior.

Dichos agrupamientos, se dividen en: un agrupamiento menor (preliminar) y ocho agrupamientos mayores. Estos ocho agrupamientos mayor

---

(2) Flavell, J., Op. Cit., Pag. 186.

res a su vez se subdividen en dos categorías:

a) Agrupamientos de Clase: I-II-III-IV (Ver Monografía No. 2)

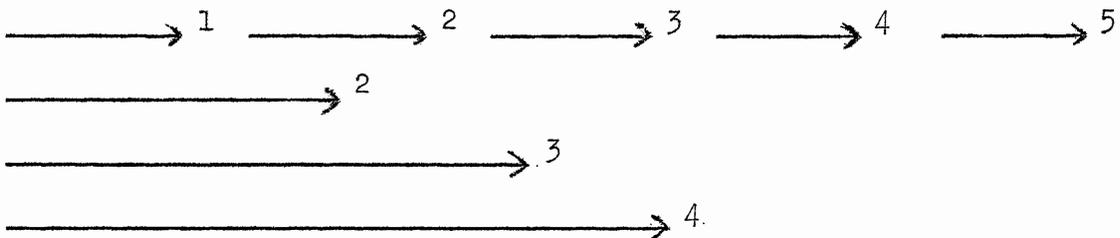
b) Agrupamientos de Relación: V-VI-VII-VIII

Se analizarán a continuación los Agrupamientos V-VIII, que concier-  
nen a operaciones de relaciones que se puedan verificar entre dos  
o más individuos o entre dos o más clases:

### 1.1 AGRUPAMIENTO V: Adición de Relaciones Asimétricas

Las relaciones asimétricas suponen diferencias ordenadas entre tér-  
minos. Por ejemplo, si  $x < y$  y  $y > x$ , nos indica la forma en que  $x$  di-  
fiere de  $y$ , así como el orden en que se encuentran, ya que la dife-  
renciación sigue una determinada dirección.

En el presente agrupamiento se describe la adición y sustracción -  
lógica de estas diferencias ordenadas, dentro de una serie de rela-  
ciones asimétricas, Supongamos una serie de objetos o clases repre-  
sentados cuantitativamente por los números: 1, 2, 3, 4, 5, y en --  
donde (  $\longrightarrow$  ) significa la diferencia existente entre un objeto y  
otro.



Se puede observar que en este caso se presenta la cuantificación -  
de tipo intensivo, ya que si la clase  $o \longrightarrow 1$   $\langle o \longrightarrow 2$ , --  
también  $1 \longrightarrow 2$   $\langle o \longrightarrow 2$ , sin que sean conocidas propia ---  
mente las extensiones de  $o \longrightarrow 1$  y  $1 \longrightarrow 2$ .

Las propiedades del agrupamiento V son semejantes a las del agrupamiento I, a excepción de la reversibilidad e identidad general; -- por lo que solamente estas dos serán analizadas:

REVERSIBILIDAD: En este agrupamiento los términos quedan inalterados, cambia solamente la relación (reciprocidad):  $A \ll B$  y  $B \gg A$ .

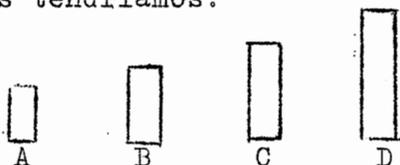
Por ejemplo: Sonia es más inteligente que Vilma.

Vilma es menos inteligente que Sonia.

IDENTIDAD: En este caso la suma del inverso da por resultado una equivalencia:  $(A \ll B) + (B \gg A) = (A = A)$ .

COMPORTAMIENTO COGNOSCITIVO:

La operación cognoscitiva fundamental de este agrupamiento es la seriación, o sea la ordenación de elementos en una serie transitiva asimétrica. A este respecto se han hecho diferentes estudios, -- en los que se han utilizado bastones de diferentes longitud, objetos de peso distinto (pero sin que el volumen sea índice del peso), cartonés en escalera, etc. Se le pide al niño que coloque los diferentes elementos siguiendo un orden determinado, para el caso de los bastones tendríamos:



La dificultad fundamental para el niño consiste en determinar que cada elemento de una serie asimétrica es al mismo tiempo mayor ( $\gg$ ) y menor ( $\ll$ ), en relación a los objetos anteriores y posteriores.

Si tomamos el baston B, nos damos cuenta que  $B > A$  y  $B < C$ , o sea que B se encuentra ubicado entre A y C.

### 1.2 AGRUPAMIENTO VI: Adición de Relaciones Simétricas

Este agrupamiento trata de la adición y sustracción lógica de las relaciones que unen entre sí los elementos de una misma clase.

Para ejemplificarlo se usan las relaciones simétricas que se dan en la jerarquía genealógica, algunas de ellas citadas por Flavell-

(3): Supongamos que:

$A \xleftrightarrow{a} B$       donde  $\xleftrightarrow{a}$       significa "hermano de"

$B \xleftrightarrow{b} C$       donde  $\xleftrightarrow{b}$       significa "tío de"

$C \xleftrightarrow{c} D$       donde  $\xleftrightarrow{c}$       significa "primo de"

Podemos concluir que  $A \xleftrightarrow{b} D$ , o sea que A podría ser o no ser tío de D. Se dan también en este agrupamiento las relaciones de diferencias simétricas:  $(C \xleftrightarrow{a} D) + (B \xleftrightarrow{\bar{b}} C) = (B \xleftrightarrow{\bar{b}} D)$ .

ya que C y D son hermanos y B no es tío de C, puede también ser que B no es tío de D.

### COMPORTAMIENTO COGNOSCITIVO:

Flavell (4) considera que Piaget ha mostrado que las relaciones "hermano de", "primo de", no son concebidas por el niño pequeño como una relación simétrica; ante ellas presenta un comportamiento semejante al observado en las relaciones asimétricas, en el que reduce la re-

---

(3) Flavell, J., Cp. Cit., Pag. 201

(4) Ibid. Pag. 213

lación "más pequeño que" a "pequeño", considerando entonces la relación simétrica de "hermano de" a términos absolutos, para el caso "un hermano es un niño".

Es necesario aclarar que existen muy pocos datos experimentales -- acerca de este agrupamiento.

### 1.3 AGRUPAMIENTO VII: Multiplicación bi-unívoca de Relaciones

El agrupamiento VII se refiere a la multiplicación una a una de dos o más series, obteniéndose un producto combinado que recibe el nombre de matriz o tabla de doble entrada.

Por ejemplo tomemos una serie de objetos ordenados por su tamaño - (A-B-C-D.....) y color ( 1-2-3-4.....).

	color creciente →			
↑ tamaño creciente	A1	A2	A3	A4 .....
	B1	B2	B3	B4 .....
	C1	C2	C3	C4 .....
	D1	D2	D3	D4 .....
	..	..	..	.. .....
	..	..	..	.. .....

En este caso todos los objetos de la misma columna tienen el mismo color y son de diferente tamaño y los de la misma hilera tienen el mismo tamaño y difieren de color.

Debido a que los agrupamientos solo suponen la cuantificación intensiva, la diferencia de A-B y B-C no es necesariamente la misma. Las propiedades se presentan en forma similar al agrupamiento III.

COMPORTAMIENTO COGNOSCITIVO:

Este agrupamiento supone la operación de correspondencia uno a uno entre dos series asimétricas, llevado a cabo en forma similar a la correspondencia uno a uno entre dos elementos no seriados. Por -- ejemplo se le brindan al niño diez bastones de diferente longitud -- (A-J) y diez muñecas de diferente tamaño (1-10); se le pide que -- distribuya las muñecas y bastones de modo que cada muñeca pueda ha llar el bastón correspondiente, formando así la correspondencia o<sub>o</sub> rrecta uno a uno entre muñecas y bastones. Este logro se realiza -- en el Período Operacional Concreto y se desarrolla simultáneamente con la capacidad para construir series asimétricas únicas (agrupa- miento V).

1.4 AGRUFAMIENTO VIII: Multiplicación co-unívoca de Relaciones

Se relaciona con la multiplicación de relaciones simétricas y asimé tricas, dando lugar a las siguientes operaciones:

- 1 - Multiplicación de dos relaciones simétricas, en la que se obtie ne un grupo simétrico-asimétrico.
- 2 - Multiplicación de un grupo simétrico por uno asimétrico, dando por resultado un grupo simétrico-asimétrico.

Se ejemplificará con las siguientes relaciones simétricas y asimé tricas:

$\overleftrightarrow{0}$  "es la misma persona que"

$\overleftrightarrow{a}$  "es hermano de"

$\overleftrightarrow{b}$  "es primo de"

↓ a "es padre de"

y

↑ a "es hijo de"

$\downarrow_b$  "es abuelo de"    y     $\uparrow_b$  "es nieto de"

Se podría realizar la siguiente multiplicación:

$$(A \downarrow_a B) \times (B \xleftarrow{b} C) = A \downarrow_a \xrightarrow{b} C$$

O sea "Si A es padre de B y B es primo de C, entonces A es padre - del primo de C, siendo por lo tanto tío de C".

## 2 - GRUPOS ARITMETICOS

Se ha observado que a la par de los agrupamientos lógicos aparecen dos grupos que conciernen a las operaciones aritméticas, siendo -- ellos: 2.1 Adición de números enteros positivos o negativos.

### 2.2 Multiplicación de números enteros o fraccionales

Estos grupos aritméticos así como los ocho agrupamientos mayores -- tienen equivalentes en los agrupamientos infralógicos (medición -- del espacio, tiempo, valoraciones) los cuales poseen una unidad de medida ya establecida. La diferencia entre los grupos y los agrupa -- mientos, es que los primeros permiten la cuantificación extensiva o sea la realización de comparaciones precisas entre las partes -- componentes; mientras que los segundos solo poseen la cuantifica -- ción intensiva. Si se toma por ejemplo la siguiente suma:  $1+1+2=4$  se supone que el primer 1 es igual al segundo 1, y 2 tiene una lon -- gitud igual al doble de 1.

Estos grupos Aritméticos consisten en:

#### 2.1 - Grupo Aditivo:

Resulta de la síntesis de los agrupamientos I y V, ya que am -- bos se refieren a la adición, el uno de las clases y el otro de relaciones.

#### 2.2 - Grupo Multiplicativo:

Se considera una síntesis de los agrupamientos III y VII, de -- bido a que ambos tienen en común la multiplicación, el prime -- ro de clases y el segundo de relaciones.

De lo anterior se puede concluir que las operaciones aritméticas -- resultan del cambio de elementos lógicos en unidades iterables y -- cuantificables.

### 3 - CONSIDERACIONES ACERCA DE LA CONCEPCION NUMERICA EN EL NIÑO

En este capítulo se presentarán algunas de las ideas formuladas por Piaget en su Libro "Génesis del Número en el Niño", no pretendiendo con ello llegar a agotar toda la riqueza de datos e investigaciones que se nos brinda en esta obra.

El tema se dividirá en tres partes:

- 3.1 - Conservación de Cantidades (Continuas y Discontinuas)
- 3.2 - Correspondencia término a término (Cardinal y Ordinal)
- 3.3 - Adición y Multiplicación.

#### 3.1 - CONSERVACION DE CANTIDADES

Se supone que todo tipo de conocimiento lleva en sí principios que se conservan, ya que al organizarse un sistema posee una cierta permanencia en sus definiciones, dicho en otros términos, la conservación es una de las condiciones necesarias para el razonamiento; -- por ejemplo, en las Matemáticas se concibe la idea de conjunto, sólo si su valor total permanece inalterable a pesar de los cambios u operaciones realizados entre sus elementos.

En el subperíodo de las Operaciones Concretas, se observa como el niño poco a poco es capaz de construir totalidades que se conservan, llegando de ese modo a descubrir la cuantificación real. La teoría Piagetana considera que para lograr el concepto numérico, el niño pasa sucesivamente por tres etapas caracterizadas por las conductas siguientes:

PRIMERA ETAPA: El niño evalúa en función de las relaciones perceptivas, es incapaz de coordinar entre si las diferentes relaciones,

lo que lo lleva continuamente a contradicciones.

SEGUNDA ETAPA : El niño proporciona a las interrogantes planteadas - soluciones de tipo intermedio, es incapaz de generalizar, lo que lo conduce a situaciones conflictivas.

TERCERA ETAPA: De inmediato el sujeto supone la conservación de can tidades.

La técnica adoptada por Piaget (5) para investigar la Conservación de Cantidades es la siguiente: Se presentan al sujeto dos recipientes cilíndricos de igual tamaño (A y A'), que contienen la misma -- cantidad de líquido, luego se vierte el contenido de A' en otros -- dos recipientes más pequeños e iguales (B y B') y se pregunta al -- niño si la cantidad de líquido vertida en los dos vasos más peque-- ños sigue siendo igual a la contenida en A.

Las soluciones presentadas por los niños se pueden clasificar en -- tres etapas sucesivas, de acuerdo a la división anterior:

En la primera etapa el niño no considera la constancia de las can-- tidades, cree que la cantidad de líquido varía según la forma del -- recipiente. La segunda etapa es considerada de transición, ya que -- el niño es capaz de lograr unos aciertos, pero en otros se equívoca. En la tercera etapa de inmediato considera la igualdad de lí-- quido. Como se puede ver, la conservación se logra a través de un -- proceso intelectual, llegandose a ella en forma gradual.

Para el estudio de la conservación de cantidades discontinuas, se -- hace uso del mismo material anterior, a excepción del agua, que se sustituye por chibolas de diferentes colores (C y C'). Se solicita

(5) Piaget, Jean. "Génesis del Número en el Niño".

al niño que introduzca simultáneamente una chibola del grupo C en el vaso A y una del grupo C' en el vaso A', enseguida se procede - como en el caso anterior. En este caso el niño utiliza la correspondencia bi-unívoca y recíproca, proporcionando resultados semejantes a los obtenidos en la conservación de cantidades continuas.

### 3.2 - CORRESPONDENCIA TÉRMINO A TÉRMINO

Se considera de dos tipos: 3.2.1 - Cardinal

3.2.2 - Ordinal

#### 3.2.1 - Cardinal:

El cálculo más simple y directo entre dos conjuntos se lleva a cabo mediante la correspondencia término a término entre sus elementos, pudiéndose descomponer y comparar las totalidades entre sí.

Para la exploración de este aspecto se hace uso de la siguiente técnica: Se le dice al niño que se jugará al vendedor, se le entregan unos centavos con los que podrá comprar dulces, se acuerda que cada dulce vale un centavo. Se le pregunta que cuántos dulces puede comprar y enseguida se procede al intercambio de dulces y centavos. Se pretende averiguar si para el niño hay o no equivalencia entre los objetos comprados y los centavos.

En la primera etapa los niños son incapaces de llegar a la equivalencia de los conjuntos. En la segunda etapa ya determinan la igualdad, pero consideran más segura la evaluación directa que surge de las relaciones globales perceptivas que de la correspondencia uno a uno, debido a que carecen de la reversibilidad del pensamiento racional. En la tercera etapa esta percepción irreversible es reemplazada por una correspondencia operativa y cuantitativa, asegu --

rando una equivalencia durable.

Para el estudio de la cardinación de los conjuntos también se utiliza la correspondencia espontánea de objetos homogéneos, a fin de averiguar el mecanismo que el niño utiliza para llevar a cabo dicha correspondencia. Se le presentan treinta fichas rojas y se le colocan sobre la mesa seis u ocho fichas rojas; luego del grupo restante se le pide que tome un número semejante al conjunto propuesto, enseguida las fichas de uno de los conjuntos se esparcen o reúnen y se le interroga acerca de la igualdad de ambos conjuntos.

En la primera etapa, el niño realiza la evaluación en forma global; funda sus juicios cuantitativos en la forma del conjunto, se basa en un solo criterio, tomando en cuenta las cualidades si es "más o menos largo" ó "más o menos pequeño" ... En esta etapa no existen operaciones que permitan unificar la intuición perceptiva. En la segunda etapa el sujeto llega a la correspondencia sin equivalencia durable, debido a que compara los conjuntos en forma precisa, pero al alterar la correspondencia deja de creer en la igualdad de ambos conjuntos. En la tercera etapa la equivalencia se admite, aún si se realizan transformaciones en los conjuntos.

### 3.2 - Ordinal:

Para llegar a concebir la idea de número, el niño debe de poseer la capacidad de ordinación, la cual puede realizarse en dos formas, ya sea ordenando una sola colección o bien haciendo la correspondencia de dos series de relaciones asimétricas. De esta manera ordinación y cardinación se completan en la concepción del número, ya que una supone a la otra.

Para una mejor ilustración se presenta el siguiente ejemplo (6): Se le muestra al niño una serie de diez muñecas de diferente altura y una serie de diez bastones de longitud distinta; pidiéndole que establezca la correspondencia entre ambas series que se encuentran en desorden (correspondencia serial o similitud); luego se amontona o separa una de las dos series y se le indica cualquier objeto de la serie para que determine su correspondiente. Enseguida se invierten las series de tal manera que el término más pequeño de una serie esté frente al más grande de la otra y se le formulan las mismas preguntas del caso anterior. Para finalizar se mezclan los elementos de una serie o de ambas (según la edad), se le señala un elemento determinado y se le pide que en relación a ese elemento divida el resto de la serie.

Las soluciones que el niño presenta a estos problemas son semejantes a las que proporciona en la correspondencia cardinal. En la primera etapa realiza una comparación global, sin seriación exacta ni correspondencia espontánea. En la segunda etapa la seriación y la correspondencia se manifiestan en forma intuitiva y progresiva. En la tercera etapa se observa que el niño en forma inmediata y operatoria ejecuta la seriación y correspondencia. Esta exploración demuestra que para el niño representa la misma dificultad el construir una sola serie que poner en correspondencia dos series; ya que la coordinación de las relaciones necesaria para la construcción de una serie es la misma que se utiliza en la correspondencia entre dos series.

El niño puede resolver el problema de la correspondencia por tres métodos:

- 1 - Doble seriación: Consiste en seriar las dos colecciones por separado y poner cada término de la primera serie en correspondencia con el término del mismo rango de la segunda serie.
- 2 - Seriación simple con correspondencia: Consiste en seriar los elementos de una de las colecciones y poner directamente en correspondencia con ellos los elementos de la otra colección según el rango.
- 3 - Correspondencia directa : Consiste en poner de inmediato en correspondencia término a término las dos series, sin previa seriación, pero realizándola de hecho.

Piaget (7) sostiene que en la formación del número ordinal es posible encontrar tres tipos sucesivos de respuestas:

- 1 - Fracaso en la correspondencia: La solución es presentada por el niño en forma global, ya que la diferenciación de los términos la realiza en forma grosera.
- 2 - Correspondencia intuitiva y con vacilaciones.
- 3 - Correspondencia sistematizada por medio de la coordinación operativa de las relaciones, surgiendo en forma simultánea las operaciones cualitativas y numéricas.

Comparando la cardinación y la ordinación se puede ver que en la primera etapa la seriación es de tipo pre-ordinal y el niño no comprende el orden progresivo de los elementos, presentando también el mismo comportamiento en la cardinación. La principal característica de la segunda etapa, tanto en la ordinación como en la cardinación.

(7) Piaget, J., Op. Cit., Pág. 175.

nación, es que el niño lleva a cabo un análisis correcto de la correspondencia, pero sin alcanzar todavía el nivel operatorio, ya que considera las relaciones establecidas en forma perceptiva, sin fundamentarlas en un sistema de relaciones. Después de efectuada la seriación el niño encuentra dificultades sistemáticas en intercalar términos nuevos, como si la serie fuera un conjunto rígido y cerrado. Al alterarle en una u otra forma dos series correspondientes, no postula la equivalencia cardinal ni encuentra la correspondencia término a término. En la tercera etapa la ordenación y la cardinación se corresponden ya que el sujeto coordina por anticipado el sistema de relaciones que entra en juego, utilizando la composición operativa en lugar de la intuición perceptiva.

En sus investigaciones Piaget (8) encontró que los tres niveles de la coordinación entre los valores cardinales y ordinales, corresponden a las tres etapas de la seriación. En el primer nivel las apreciaciones son de tipo global, se fundan en el conjunto de la colección, siendo la seriación a su vez considerada como la yuxtaposición de un término a otro y en donde el sujeto no aplica la ley de la sucesión a todos los términos. En la segunda etapa existe ya una sistematización de la percepción, logra construir colecciones término a término, lo cual supone ya una ordenación, en la que cada término puede ser contado y enumerado. La diferenciación incompleta entre lo cualitativo y numérico, así como el importante papel que juega la percepción, explican la coordinación incipiente en el aspecto cardinal y ordinal. El carácter intuitivo y semiope-

---

(8) Piaget, J., Op. Cit., Pag. 182

ratorio de las totalidades cardinales y de las series, no le permite la conservación de los conjuntos y rangos. En la tercera etapa la coordinación de los conjuntos funciona en forma generalizada, relacionándose íntimamente los aspectos cardinal y ordinal.

Una vez que el niño adquiriera la reversibilidad tanto en la seriación como en las clases, surgen las agrupaciones o sistemas de composición reversible, volviéndose accesible y definido el campo de la lógica cualitativa, sin llegar todavía al plano formal. Después de haber adquirido la composición lógica, el niño es capaz de extraer y diferenciar composiciones numéricas correspondientes. Concibe el número simultáneamente como clase jerárquica y serie, considerando al número cardinal como una clase cuyos elementos son equivalentes entre sí y sin embargo distintos, pudiendo seriar esas diferencias y en consecuencia ordenarlas; al número ordinal a su vez lo concibe como una serie de elementos, cuyos términos se suceden según la relación de orden que les asignan los rangos respectivos, siendo también equivalentes entre sí y susceptibles de reunirse cardinalmente. En conclusión, los números ordinales resultan de una abstracción de la clase y los cardinales son la resultante de una abstracción de la relación. Los números finitos son considerados como cardinales y ordinales al mismo tiempo, surgen de la naturaleza misma del número, concebido como un sistema de clases y relaciones asimétricas fusionadas en un todo operatorio (9).

---

(9) Piaget, J., Op. Cit., Pag. 187

### 3.3.- ADICION Y MULTIPLICACION

#### 3.3.1 - Adición:

La base común entre los números y los conceptos es la operación aditiva por medio de la cual es posible reunir en un todo los elementos dispersos, o bien descomponer el todo en sus partes; se diferencian en que en los números las partes son unidades homogéneas o fracciones de unidad, mientras que las partes de una clase son cualificadas y se reúnen únicamente en relación a esas cualidades. En las relaciones de inclusión inherentes a toda composición aditiva, interviene necesariamente una cuantificación de naturaleza "intensiva", usándose en las clases los siguientes nombres: "uno", "ninguno", "algunos" "todos".

En la investigación (10) para el estudio de la adición de clases se obtuvieron resultados similares a los obtenidos en la Conservación de Cantidades y en la Correspondencia Ordinal y Cardinal. Por ejemplo si se toma una clase total B en la que están comprendidas dos subclases A y A', al interrogar al niño sobre la equivalencia de estos dos conjuntos, proporciona las siguientes soluciones: En la primera etapa el niño se muestra incapaz de comprender que la clase B contendrá más elementos que la clase A ó A', no concibe la clase B como producto de la adición  $A+A'$ , y tampoco la clase A como resultado de la sustracción  $(B-A')$ . En la segunda etapa el niño lentamente y con vacilaciones llega a establecer que la clase B --

---

(10) Piaget, J., Op. Cit., Pag. 193.

contiene más elementos que la clase A, la solución presentada es de tipo intuitivo. En la tercera etapa de inmediato comprende que la clase total B es más numerosa que la clase incluida A, tomando en cuenta en forma anticipada el punto de vista de la composición aditiva.

A continuación se analiza la diferencia y relación entre los agrupamientos de las clases y los grupos de los números:

Supongamos las igualdades siguientes:  $B=A+A'$  y  $A=B-A'$ ; en el caso que la clase B estuviera incluida en C, tendríamos  $B+B'=C$  y  $B=C-B'$ , siendo estas igualdades asociativas si se les suma o resta entre sí, desempeñando cada término el papel de operación idéntica,  $A+A=A$ ;  $A+B=B$ ; en cambio en los grupos de números enteros, esta cualidad se presenta en la siguiente forma:  $1+1=2$ ;  $2+1=3$  (iteración). Como se señaló anteriormente el número es considerado al mismo tiempo -- una clase y una relación asimétrica ya que las unidades que lo componen se adicionan en tanto son equivalentes y se serian en tanto son diferentes unos de otros. Al lograr el niño una movilización de las intuiciones alcanza la reversibilidad, siendo capaz de seriar y enumerar.

El mecanismo del estudio operatorio del número, se realiza mediante la siguiente exploración:

Se toman dos conjuntos equivalentes, distribuidos de la siguiente manera  $(4+4)$  y  $(1+7)$ , se interroga al niño acerca de la equivalencia entre estos dos conjuntos siendo posible obtener tres tipos sucesivos de respuestas: En la primera etapa no hay equivalencia de los conjuntos. En la segunda etapa la igualdad es la resultante de una verificación previa por correspondencia o numeración. En la --

tercera etapa de inmediato el niño descubre la equivalencia entre los dos conjuntos, inclinándose por la invariancia total.

Al iniciarse la numeración verbal, el niño posee la conciencia de la totalidad de las globalidades, considerandolas en forma intensiva, pero sin llegar a la idea del número. La totalización primitiva alcanza únicamente el nivel de las conexiones globales e intuitivas debido a que falta la enumeración aditiva. En las colecciones pequeñas de tres o cuatro elementos, el niño de la primera etapa percibe simultáneamente el todo y sus partes, pero toma más en cuenta la percepción que la operación. Aún no sabe efectuar la enumeración y la totalización, una en función de la otra; tampoco logra poner en correspondencia término a término dos colecciones ya que es necesaria la capacidad de reunir dos procesos en un todo.-

En la segunda etapa, cuando el sujeto compara figuras, logra establecer una semejanza en el detalle de los elementos, iniciándose la síntesis entre la enumeración y la totalización, dando paso a la correspondencia término a término en el plano intuitivo. Tanto la adición serial (no conmutativa) y la adición de clases (conmutativa) se fusionan en una adición aritmética, siempre y cuando la intuición perceptiva las reuna temporalmente. Durante la tercera etapa el niño establece una síntesis durable entre la enumeración y la conexión, actuando en forma operatoria e independiente de las figuras percibidas; comprende que cada rango ocupado por uno de los términos de la serie, se define en relación a los elementos seriados, poseyendo la concepción de totalidad como sinónimo de invariancia.

En cuanto a la enumeración y conexión de dos conjuntos, el niño de la primera etapa solamente es capaz de percibir que las colecciones se suceden; en la segunda etapa enumera los elementos de un conjunto por medio de los de otro conjunto, considerándolos como una totalidad cerrada; ya en la tercera etapa cualquier figura perceptiva de dos conjuntos puede conducir al niño a la equivalencia entre ambos, puesto que ha alcanzado la reversibilidad completa gracias a un proceso de pensamiento irreductible al cambio.

### 3.3.2 - Multiplicación:

En el desarrollo evolutivo, la composición de las relaciones de equivalencia surge a la vez que la concepción de clase. Las relaciones de equivalencia basadas en la correspondencia bi-unívoca y recíproca son relaciones particulares, cuyo descubrimiento y utilización supone la adquisición de nociones matemáticas (conservación de cantidades, seriación...), en cambio las relaciones de equivalencia de clases constituye un mecanismo tan general que pareciera que solo se necesita la lógica para poder resolver el siguiente problema:  $X=Y$  y  $Y=Z$ , entonces  $X=Z$ , expresando de ese modo la igualdad o equivalencia de tres clases y la coordinación de dos relaciones. A los niños que se les presenta este problema proporcionan respuestas que se pueden ubicar en tres etapas sucesivas: En la primera etapa los niños fracasan al no poder llegar a la correspondencia; en la segunda etapa saben efectuar la correspondencia término a término, pero sin creer en la equivalencia durable de las dos colecciones, creen en la igualdad si los conjuntos presentan los mismos caracteres perceptivos; en la tercera etapa la com-

posición se presenta bajo la forma de coordinación inmediata, produciéndose la generalización y se comprende la correspondencia como una operación multiplicativa. El hecho de multiplicar dos clases significa capacidad para poner en correspondencia sus términos, o bien coordinar equivalencias.

Para el estudio del mecanismo existente entre las relaciones asimétricas y el número, Piaget (11) hace uso de la técnica siguiente: Se le presentan al niño seis problemas, el primero trata sobre la conservación de cantidades (Ver pag. 12); el segundo es en relación a la medida numérica espontánea, se le presentan al niño dos o tres cantidades cualquiera de líquido en dos o tres recipientes de diferente forma y se ponen a su disposición recipientes vacíos, explicándole que puede ejecutar todas las manipulaciones que desee para poder determinar si una de las cantidades es igual, más pequeña o más grande que la otra; el tercero es análogo al segundo (sirve como control), se le presentan al sujeto tres recipientes de diferente forma, uno ancho y alto, otro más ancho y más bajo que el anterior y un tercero más estrecho y más alto que el primero, se vierte la misma cantidad de líquido en cada uno de ellos, por medio de otro vaso (pequeño y estrecho), y se interroga acerca de si las tres cantidades de líquido son iguales; el cuarto problema consiste en presentarle al niño una cantidad de líquido contenido en un recipiente ancho y bajo y pedirle que vierta la misma cantidad de líquido en otro vaso estrecho y alargado; el quinto problema se relaciona con la coordinación de las equivalencias:  $X=Y$  y  $Y=Z$ ,  $X=Z?$ ;

---

(11) Piaget, J., Op. Cit., Pag. 262

el sexto problema estudia la composición aditiva o multiplicativa de orden numérico procedente de las equivalencias anteriores, pudiéndose deducir que  $X+Z=2Y$ .

Las soluciones presentadas a estas interrogantes se pueden clasificar también en tres etapas: En la primera el niño no alcanza la noción de la medida común, evalúa en función de la percepción. En la segunda etapa no logra desprenderse del aspecto perceptivo, no está el niño capacitado para llegar a una composición más general. En la tercera etapa posee ya la capacidad de medir por intermedio de unidades comunes efectuando todas las composiciones.

Se puede concluir que la multiplicación de las clases y de las relaciones son operaciones bien distintas: en la primera se ponen en correspondencia términos cualitativamente equivalentes entre sí, y en la segunda se establecen relaciones asimétricas o diferencias entre términos no equivalentes, que se fusionan en un todo constituyendo la multiplicación de los números. De donde, el número se presenta como la síntesis de la clase y la relación asimétrica, o lo que es lo mismo, de la relación simétrica (igualdad) y de las diferencias (relación asimétrica).

#### 4 - ESTUDIO EXPLORATORIO

"formación del Concepto del Número en Niños de la Clase Baja".

Entre las personas que se han dedicado al estudio del desarrollo del concepto numérico en los niños se encuentra el psicólogo suizo Jean Piaget, cuyas investigaciones lo llevaron a considerar que el número surge en forma simultánea a la lógica y comprobó que no basta al niño saber contar verbalmente "uno, dos, tres, ...", para encontrarse en posesión del concepto de número; observó también que un sujeto de cinco años es capaz de enumerar seis elementos, pero si se le cambia la presentación del conjunto, sostiene que éste no es equivalente al conjunto inicial, ya que condiciona la equivalencia de ambos conjuntos a la disposición espacial.

Para la ejecución del presente estudio se hizo una selección de las técnicas usadas por Piaget y Szeminska en su investigación, algunas de ellas fueron variadas en su presentación, teniendo especial cuidado en que los cambios no influyeran esencialmente en el objetivo por el cual fueron creadas.

El problema consistió en averiguar si los niños que saben contar poseen o no el concepto numérico, lo que llevó a plantear la hipótesis siguiente: "El saber contar no asegura que los niños poseen el concepto numérico".

##### 4.1 - METODO

###### Sujetos:

La muestra fue de 24 sujetos comprendidos entre los 4 y 8 años, ve

ciños de las poblaciones de San Antonio Abad, San Ramón y zonas marginales en San Salvador, no fueron tomadas en cuenta variables tales como sexo, religión o escolaridad, sino la ubicación geográfica de la vivienda, y la edad del sujeto.

Fueron divididos equitativamente en tres grupos según edades, tomando como base las etapas por las que el niño pasa para llegar al concepto de número mencionadas por Piaget, quedando distribuidos de la siguiente manera:

- GRUPO I : De 4 años a 5 años 6 meses (8 sujetos)  
GRUPO II : De 5 años 7 meses a 6 años 6 meses (8 sujetos)  
GRUPO III : De 6 años 7 meses a 8 años (8 sujetos)

#### Instrumentos:

El material y las técnicas a utilizarse, salvo ligeras excepciones, es el mismo usado por Piaget en sus investigaciones acerca de la Conservación de Cantidades, Correspondencia término a término y Composición Aditiva y Multiplicativa de los Números. Son explicados con más detalle en el Apéndice A.

#### Procedimiento:

Con todos los sujetos se realizó una labor de rapport, con el fin de que el niño adquiriera confianza y de esa manera prestara una mejor colaboración. Se le colocó frente a una mesa de trabajo y el investigador se situó en el lado opuesto. En seguida se procedió a la exploración siguiendo la técnica de conversación dirigida, cambiando la forma del interrogatorio según las respuestas brindadas por el sujeto. Cada sujeto fue entrevistado en una sola

Se presentaron en forma sucesiva y sin alterar el orden los siguientes experimentos:

I.- Conservacion de Cantidades

- a) Continuas
- b) Discontinuas

II.- Correspondencia término a término

- a) Correspondencia provocada (El juego del vendedor)
- b) Correspondencia espontánea.
- c) Ordinación y Cardinación (Cartones en escalera)

III.- Composición Aditiva y Multiplicativa de los Números

- a) Composición aditiva de los números y las relaciones aritméticas de parte a todo.
- b) Coordinación de las relaciones de equivalencia y la composición aditiva de los números.

#### 4.2.- RESULTADOS

Como se dijo anteriormente los sujetos que participaron en la exploración, han sido divididos en tres grupos según edades (Ver pag.27). Las soluciones proporcionadas por los sujetos han sido analizadas en base a los criterios usados por Piaget para ubicar a los sujetos en las diferentes etapas.

Las siete gráficas corresponden cada una a un experimento, ellas representan los tres grupos de edades y la etapa en que se encuentra cada sujeto en particular.

Podemos observar en la gráfica No. 1, que representa la Conservación de Cantidades Continuas, que en el primer grupo de edad los sujetos explorados oscilan entre los 4 años y 5 años 4 meses, todos los sujetos se ubican en la primera etapa. En el segundo grupo las edades van de los 6 años a los 6 años 6 meses, seis de ellos se ubican en la primera etapa y dos en la segunda. En el tercer grupo las edades oscilan entre los 6 años 8 meses y 7 años 10 meses, cinco de los sujetos se sitúan en la primera etapa, dos en la segunda y uno en la tercera.

En la gráfica No. 2 que corresponde a la Conservación de Cantidades Discontinuas, en el primer grupo siete de los sujetos se ubican en la primera etapa y uno en la segunda. En el segundo grupo cinco sujetos se clasifican en la primera etapa, dos en la segunda y uno en la tercera. En el tercer grupo tres sujetos se ubican en la primera etapa, uno en la segunda y cuatro en la tercera.

En la gráfica No. 3 que representa la Correspondencia Provocada, en el primer grupo siete de los sujetos se ubican en la primera etapa y uno en la segunda. En el segundo grupo, dos sujetos se ubican en la primera etapa, cuatro en la segunda y dos en la tercera. En el tercer grupo uno de los sujetos clasifica en la primera etapa, cuatro en la segunda y tres en la tercera.

La gráfica No. 4 que está relacionada a la Correspondencia espontánea y la determinación cardinal de los conjuntos, en el primer grupo todos los sujetos se sitúan en la primera etapa. En el segundo grupo dos sujetos se ubican en la primera etapa, tres en la segunda y tres en la tercera. En el tercer grupo dos sujetos se ubican en la primera etapa, dos en la segunda y cuatro en la tercera.

En la gráfica No. 5, que representa la Ordinación y Cardinación, los sujetos del primero y segundo grupo se sitúan en la primera etapa. En el tercer grupo solamente uno de ellos logra la segunda etapa, el resto se encuentra en la primera.

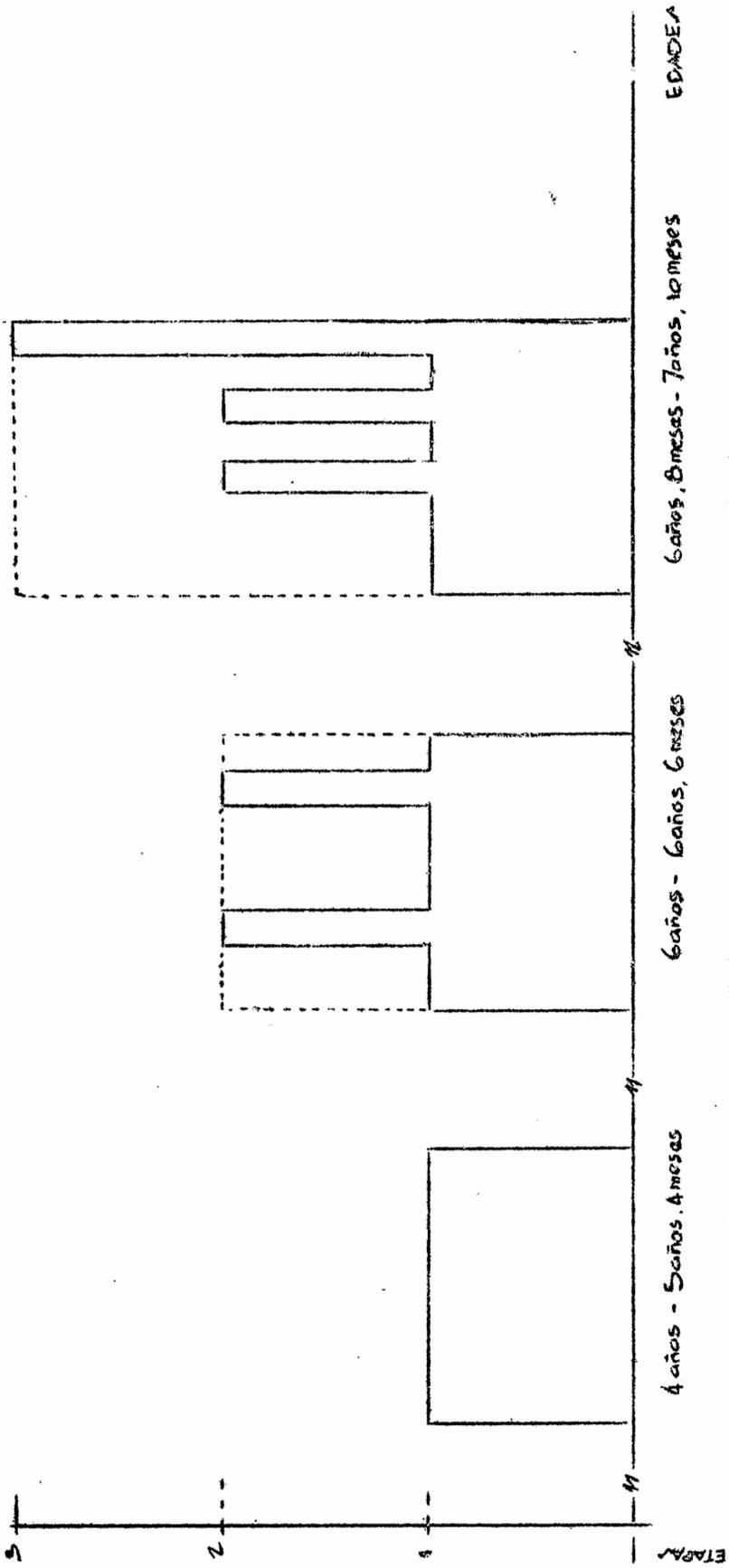
En la gráfica No. 6 que corresponde a la Composición aditiva de los números y las relaciones aritméticas de parte a todo, se puede ver que en el primer grupo todos los sujetos se ubican en la primera etapa, En el segundo grupo seis de ellos se sitúan en la primera etapa y dos en la segunda. En el tercer grupo siete sujetos se clasifican en la primera etapa y uno en la segunda.

En la gráfica No. 7 correspondiente a la Coordinación de las relaciones de equivalencia y la composición multiplicativa de los números, en el primer grupo siete de los sujetos se clasifican en la primera etapa y uno en la segunda. En el segundo grupo uno de

los sujetos se sitúa en la primera etapa, dos en la segunda y cinco en la tercera. En el tercer grupo uno de los sujetos se ubica en la primera etapa, cinco en la segunda y dos en la tercera.

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos en la exploración, se utilizó como prueba estadística el Chi Cuadrado =  $\chi^2$  -- (Ver Apéndice B, Tabla No. 1), la cual nos sirvió para comparar las frecuencias esperadas de acuerdo a la teoría de Piaget. Considerando rígidamente la ubicación de los sujetos en las etapas y las frecuencias obtenidas, el procedimiento que se siguió fue el siguiente: Se esperaba que en cada una de las etapas estuvieran ubicados 56 frecuencias, ya que eran 8 sujetos en cada grupo de edad y 7 experimentos; sin embargo se obtuvieron 53 frecuencias en la primera etapa, 15 en la segunda y solamente 14 en la tercera etapa; en seguida se estableció la diferencia entre los datos esperados y los obtenidos en cada una de las etapas, se multiplicaron por si mismas estas diferencias y se dividieron entre las frecuencias esperadas en cada etapa (56), la sumatoria de estos datos, nos dió como resultado  $\chi^2 = 61.66$ , que para  $gl=2$  se tiene una  $P < 0.001$ , el cual nos resultó altamente significativo.

Debido a que el mismo Piaget hace la salvedad de que no todos los sujetos caen rígidamente en su etapa respectiva según la edad cronológica, se procedió a analizar un segundo  $\chi^2$  (Ver Apéndice B, Tabla No. 2), tomando en cuenta las frecuencias 53, 15 y 14 obtenidas en cada etapa, con las cuales las frecuencias espectadas se calcularon estadísticamente. De esta manera se obtuvo un  $\chi^2 = 35.69$  que para  $gl=2$ , se tiene una  $P < 0.001$ , siendo significativo.

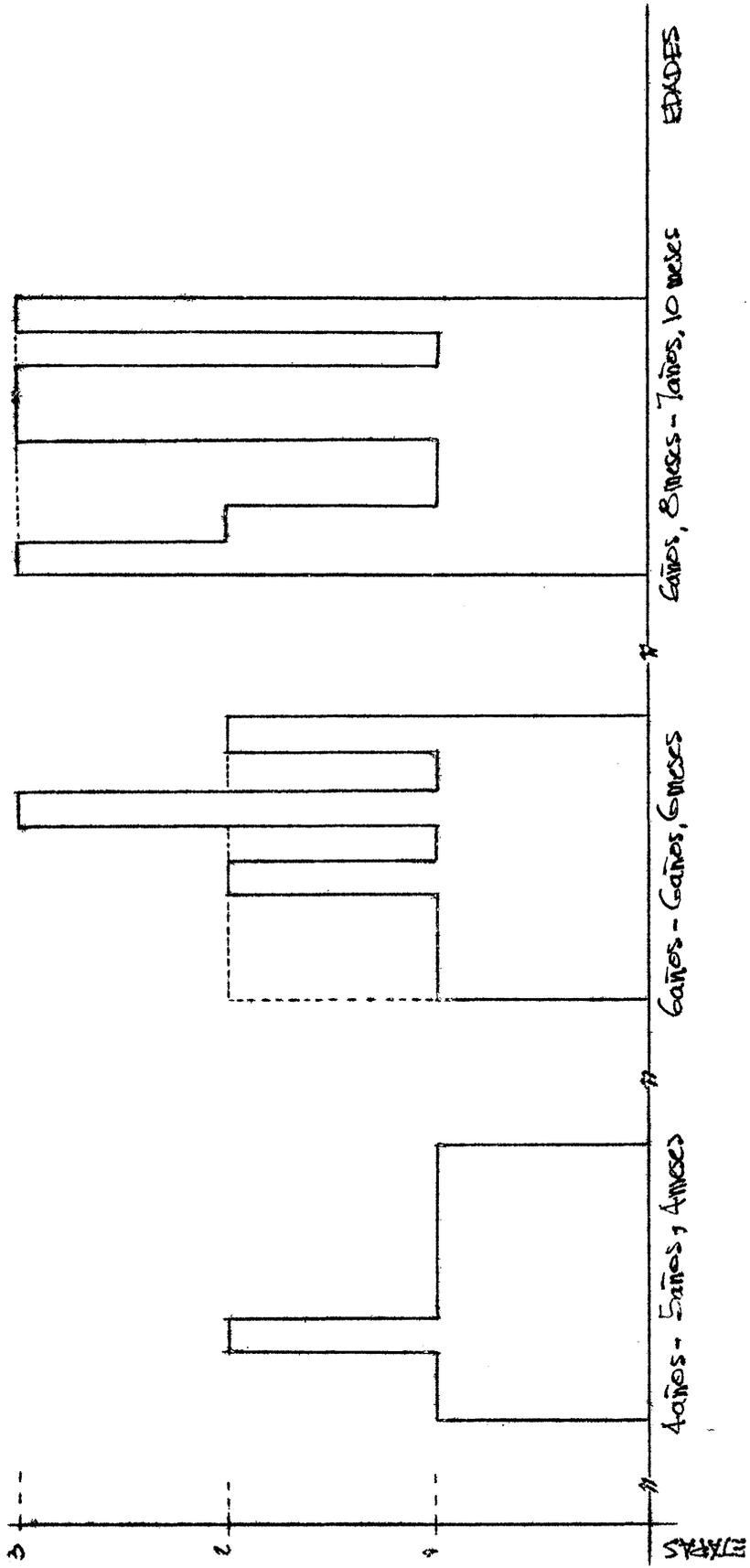


CONSERVACION DE CANTIDADES CONTINUAS.

..... RESULTADOS ESPERADOS  
 ————— RESULTADOS OBTENIDOS

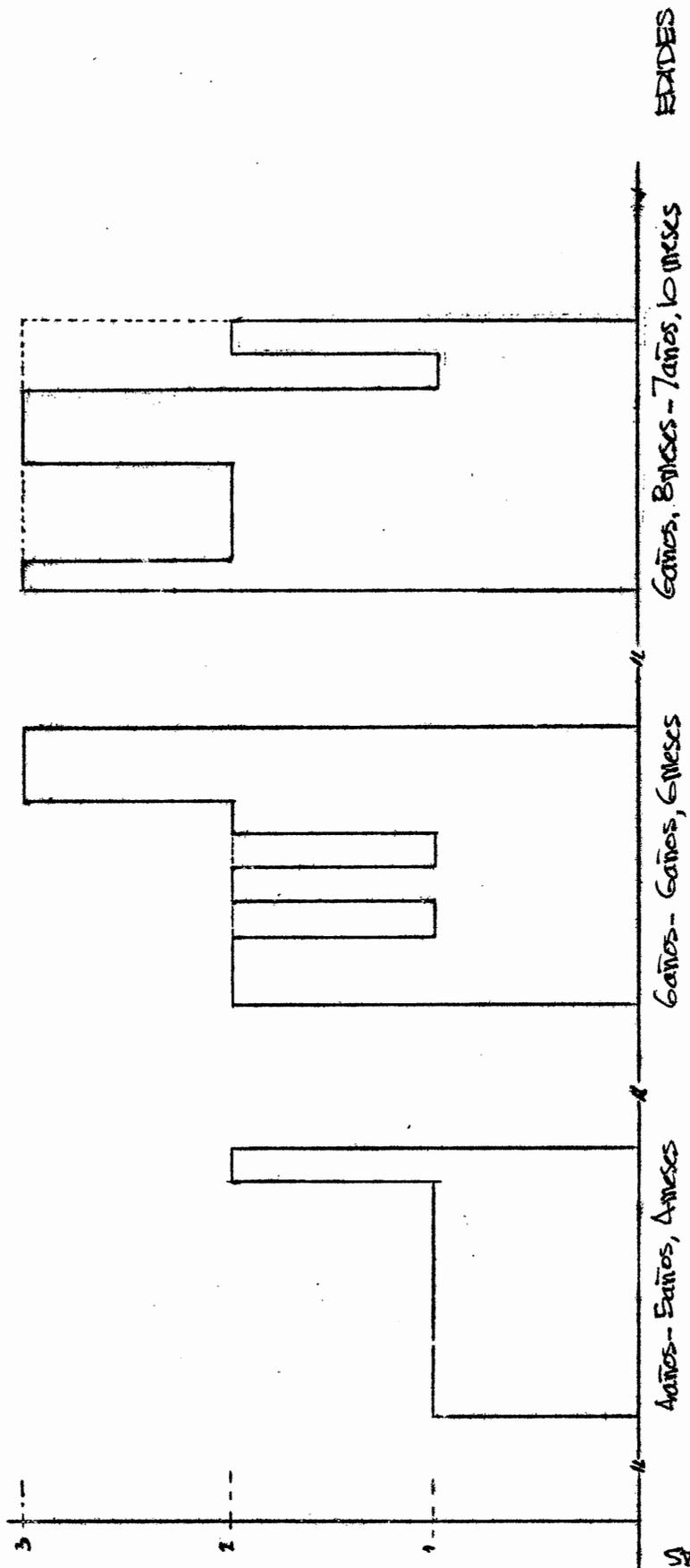
GRAFICA N° 3

EDADEA



GRAFICA Nº 2

CONSERVACION DE CANTIDADES DISCONTINUAS



EDADES

Gaños, Bases - 7 años, 10 meses

Gaños - Gaños, Gases

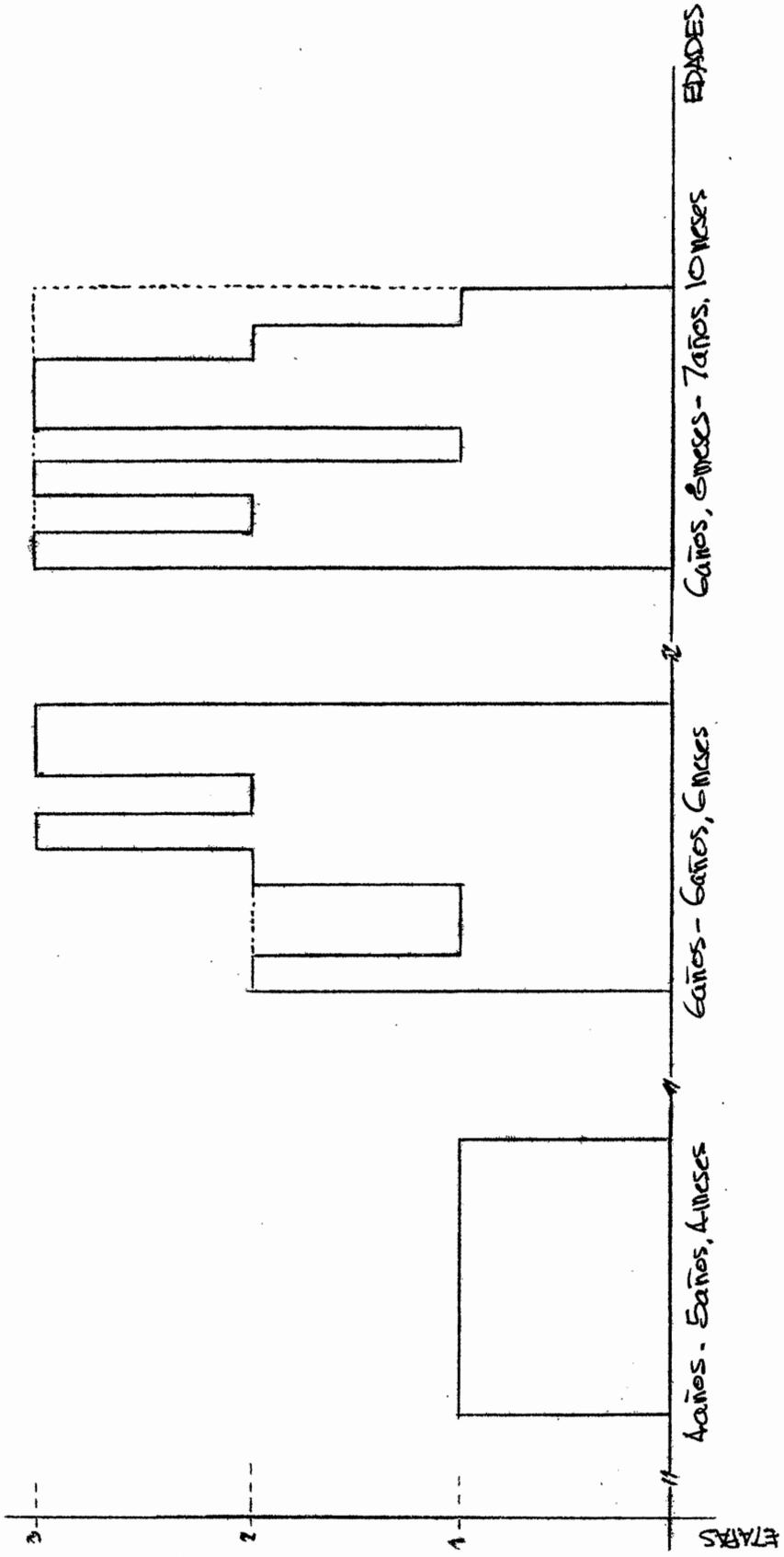
Años - Años, Años

AÑOS

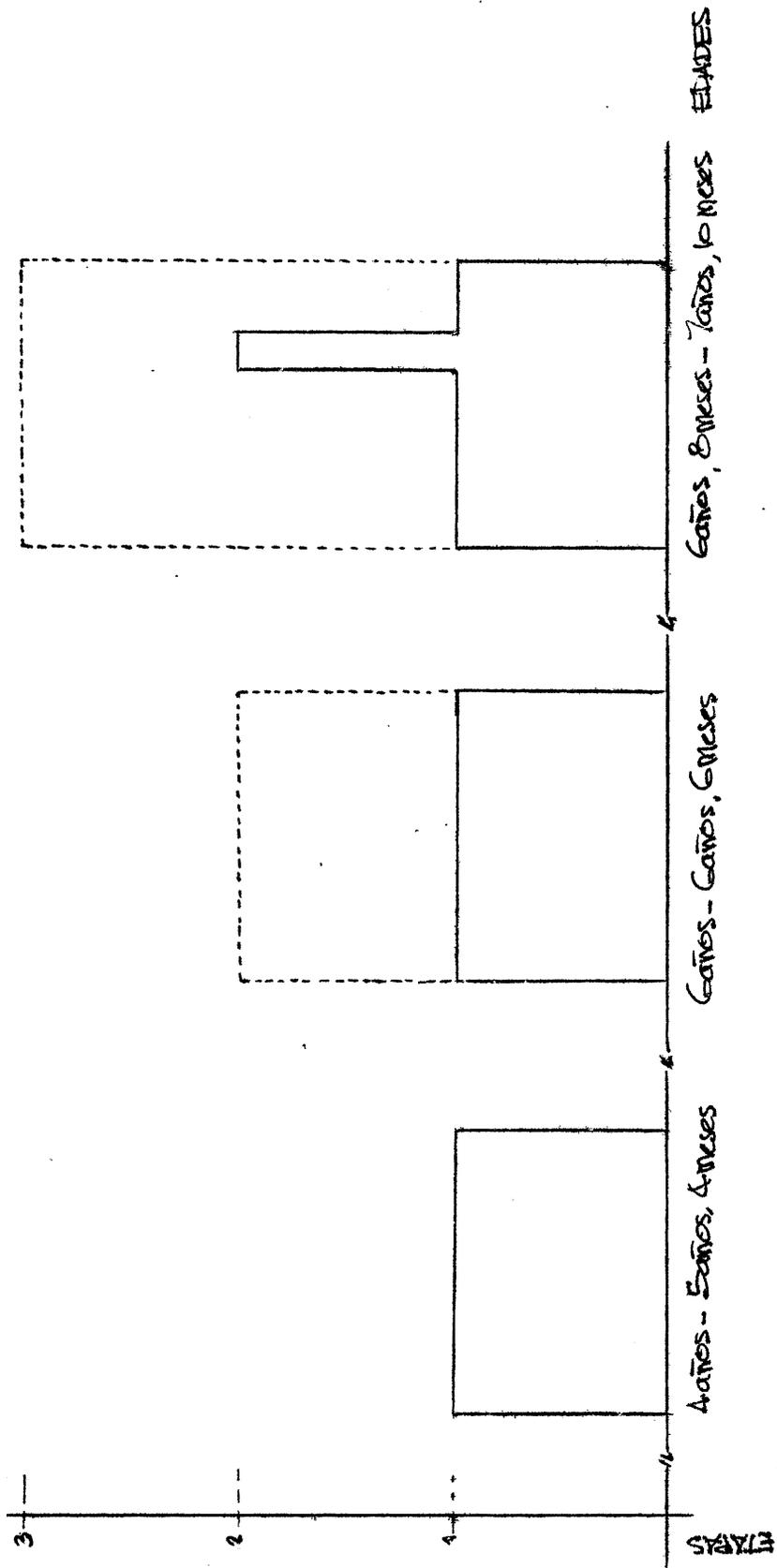
GRAFICA N° 3

CORRESPONDENCIA PROVOCADA.

ENCUESTA CENTRAL

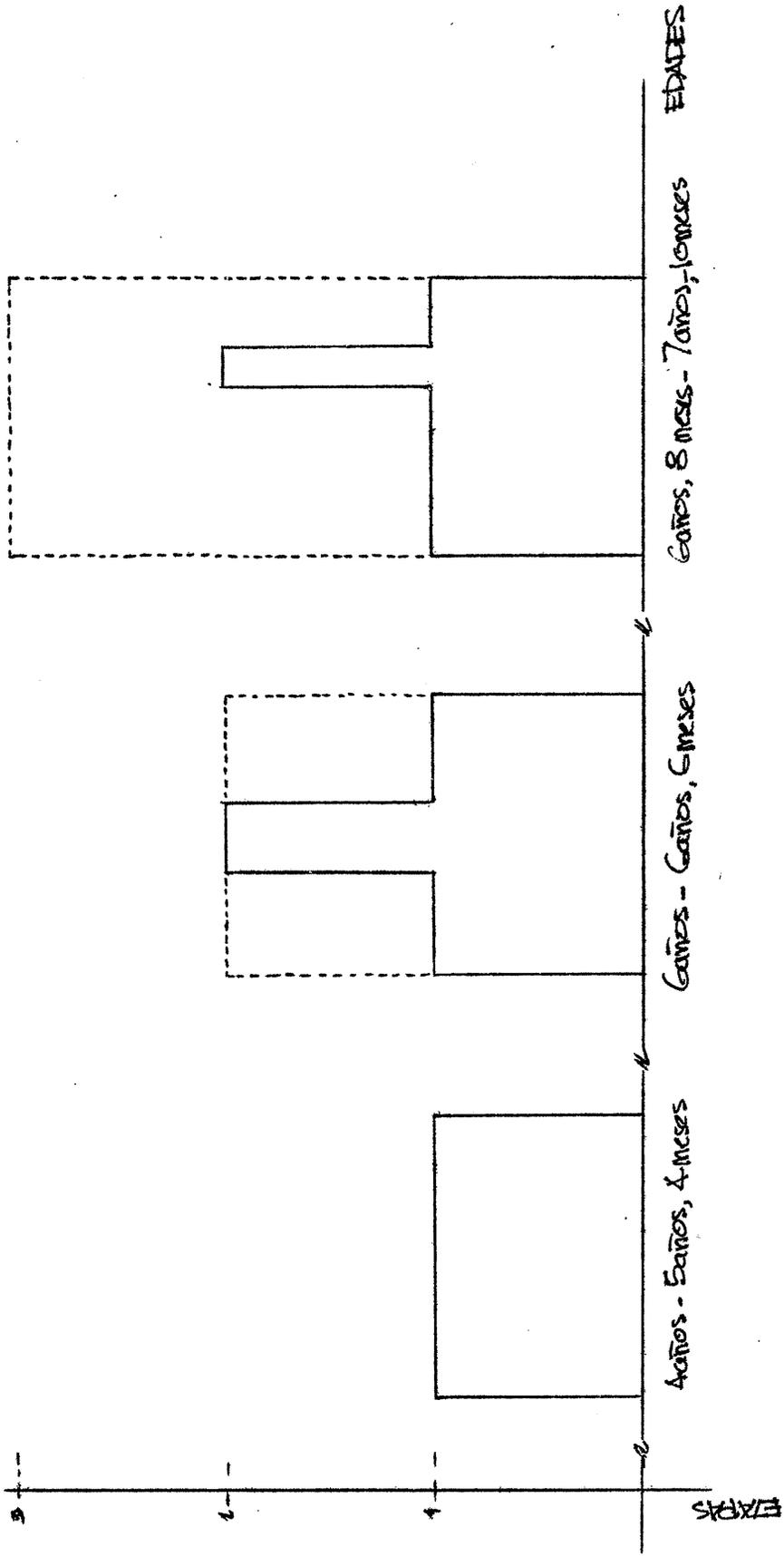


CORRESPONDENCIA ESPONTANEA Y DETERMINACION  
CARDINAL DE LOS CONJUNTOS.



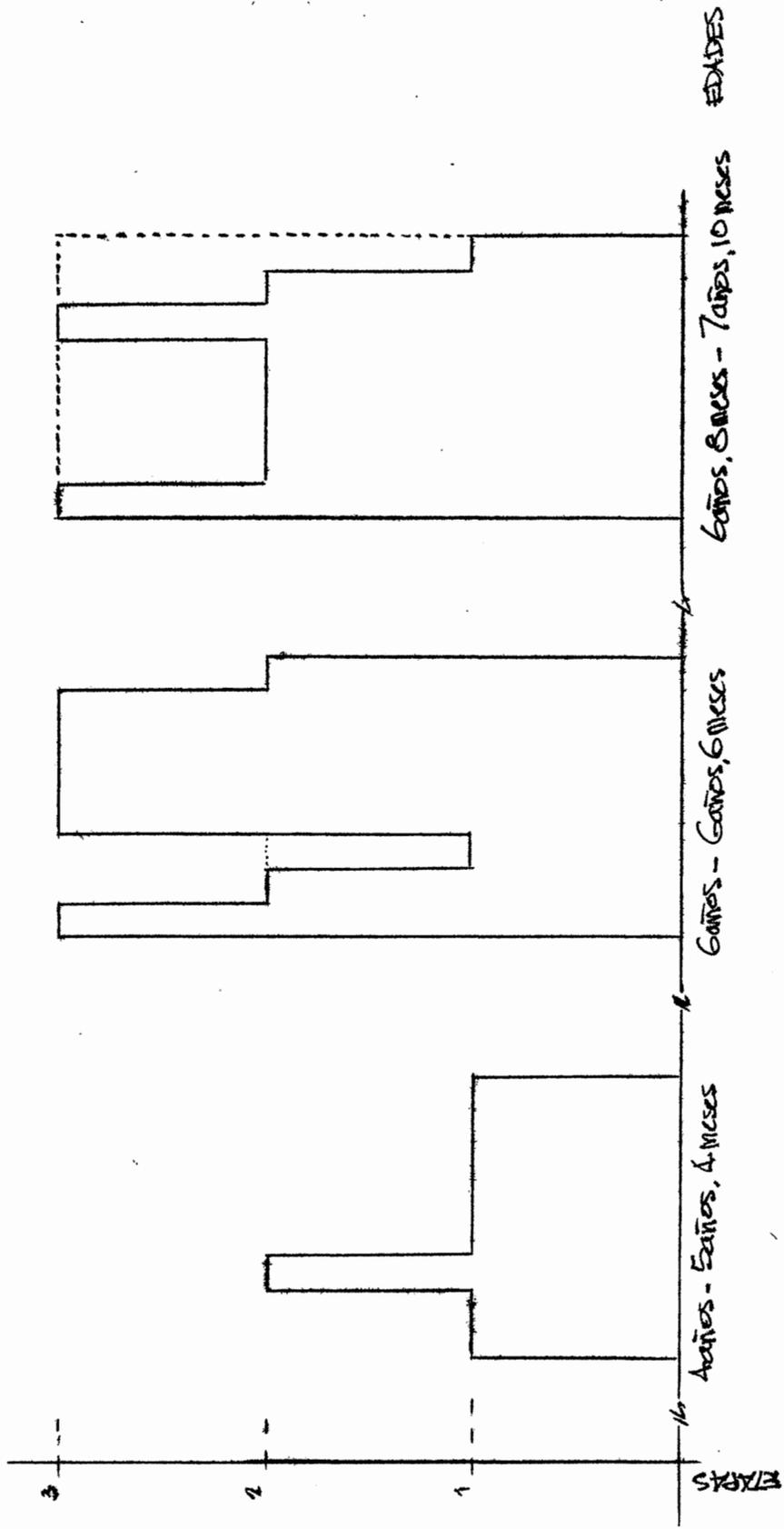
GRAFICA No 5

ORDINACION Y CARDINACION.



COMPOSICION ADITIVA DE LOS NUMEROS Y LAS  
 RELACIONES ARITMETICAS DE PARTE A TODO.

GRAFICA No 6



COORDINACION DE LAS RELACIONES DE EQUIVALENCIA Y LA COMPOSICION MULTIPLICATIVA DE LOS NUMEROS.

GRAFICA Nº 7

### 4.3.- DISCUSION

A continuación se hará un análisis comparativo entre las soluciones proporcionadas por los sujetos explorados y las esperadas según Piaget:

#### 4.3.1.- Conservación de Cantidades

##### a) Cantidades Continuas (Gráfica No. 1)

Se puede observar que el primer grupo de niños proporciona respuestas semejantes a las ofrecidas por los niños de la primera etapa de Piaget. Veamos el tipo de solución presentada por un sujeto de 5 años 2 meses perteneciente a la primera etapa:

Al interrogar acerca de la igualdad del líquido contenida en los vasos A y A', responde "Si".- (Se trasvasa el líquido de A' a B).- ¿Hay lo mismo en éste (A) y éste (B)? "Si".- ¿Por qué?.- "Porque si, porque yo quiero". Se repite nuevamente el experimento a fin de que el sujeto razone mejor su respuesta, pero responde de la misma manera.

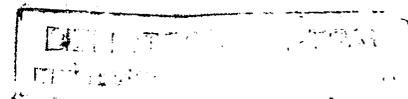
Este tipo de solución frente al problema de la conservación de cantidades, es sumamente primitivo, ya que el niño carece de la capacidad para coordinar relaciones, concluyendo que la cantidad de líquido aumenta o disminuye según el nivel, pero se olvida de considerar la anchura del recipiente y si después la toma en cuenta se le olvida considerar el nivel, siendo esta la razón por la cual el sujeto da una respuesta de tipo intuitivo. Asimismo, observamos en la respuesta de "Si, porque yo quiero" el egocentrismo, característico también del sub-período intuitivo.

En el segundo grupo las soluciones dadas por seis niños corresponden a la primera etapa, solamente se encuentran dos que se pueden ubicar en este segundo nivel, siendo uno de ellos un sujeto de 6 años 2 meses, cuyas respuestas son:

¿Hay la misma cantidad de agua en estos dos vasos (A y A')? "Si".  
 (Se trasvasa el contenido de A' en B).- ¿Hay lo mismo aquí (A) -- que aquí (B)? "No".- ¿Por qué? "Hay más en este (A).- (Se insiste en la pregunta) "Es que los dos son iguales, lo mismo agarran".- (Se le interroga nuevamente sobre la igualdad de la cantidad de líquido).- "Hay más en este (B), porque éste bolado es más grande".  
 Se realiza un segundo ensayo y no varía la respuesta.

Como se puede apreciar, no existe una conservación durable de las cantidades de los líquidos, ya que por un momento el niño cree -- en la igualdad, pero de repente cambia de razonamiento y se limita a tomar en cuenta factores perceptivos aislados, como es "más grande". En esta etapa, las reacciones de los niños son de dos tipos: por un lado son capaces de mantener la conservación de cantidades en algunos casos, pero fallan en otros, o bien afirman la -- conservación siempre y cuando las diferencias de nivel sean leves, pero dudan cuando las diferencias son marcadas. Tratan de coordinar las relaciones perceptivas que se le presentan en relaciones propiamente dichas; pero no logran del todo su propósito.

En el tercer grupo de edad, encontramos cinco niños cuyas respuestas son características de la primera etapa, dos de la segunda y solamente un sujeto de 7 años 10 meses alcanza el tercer nivel, -- que es el nivel esperado para su edad. Las soluciones que presenta son:



Ante la igualdad de líquido contenido en ambos vasos (A y B), razones: "Porque están iguales, porque a éste (A') lo echaron aquí (B)".

Este sujeto ha sido capaz de responder inmediatamente a la igualdad de los contenidos en continentes diferentes, debido a que hace uso de un razonamiento operatorio, que lleva implícito el fenómeno de reversibilidad, por medio del cual invierte a través de un proceso mental, la cantidad de líquido contenida en B y A'. Este razonamiento es propio del sub-período de las Operaciones Concretas; el niño llega a la conservación de las cantidades multiplicando en forma lógica las relaciones y haciendo uso también de la composición matemática de las partes y las proporciones.

En resumen, al comienzo el sujeto considera las relaciones perceptivas en forma incoordinada, tomando en cuenta el punto de vista de la igualdad o diferencia cualitativa. En la segunda etapa se inicia un proceso de coordinación lógica, que concluye en la tercera etapa con la conservación de las cantidades, siendo capaz el niño de realizar la clasificación (igualdades) y seriación (diferencias), las cuales le permitirán llegar a las diferencias intensivas, logrando así la cuantificación de los agrupamientos lógicos.

#### b) Cantidades Discontinuas (Gráfica No. 2)

Se puede observar que en el primer grupo, siete de los sujetos se encuentran en la primera etapa y uno de ellos se ubica en el nivel próximo superior. Un sujeto de 5 años 4 meses perteneciente a la primera etapa, responde del siguiente modo:

Después de haber introducido las chibolas una a una en forma correspondiente en cada vaso se le pregunta: ¿Hay el mismo número de chibolas en este vaso (A) y en este (A')? "Si".- (Se trasvasa A' a B).- ¿Hay la misma cantidad de chibolas aquí (A) que acá (B)? "No".- ¿Por qué? "Porque aquí hay poquitas (A) y aquí bastantes (B)".- (Se realiza un segundo ensayo y responde de la misma forma).

Según estas respuestas el sujeto no mantiene la conservación de cantidades de las colecciones, cree que cuando las chibolas son trasladadas de un recipiente a otro, en donde se produce una disminución del nivel, cambia también el número de dichas chibolas, basando su análisis en función de relaciones perceptivas, dando así una respuesta de tipo intuitivo.

En el segundo grupo, nos encontramos con el hecho de que cinco niños se ubican en la primera etapa, dos en la segunda y uno de ellos en la tercera. Un sujeto de 6 años 6 meses ubicado en la segunda etapa responde así: Después de comparar A y A': "Es lo mismo" (Se trasvasan las chibolas de A' a B):- "Si".- ¿Por qué? "Porque son iguales, son de vidrio".- ¿En cual de los dos vasos hay más? "En este (A), porque este (A) es chiquito y este grande (B)".- (Se realiza un segundo ensayo).- ¿Hay la misma cantidad de chibolas aquí (A) que acá (B)? "Si".- ¿Por qué? "Porque son el mismo número, porque son iguales".- ¿En cual hay menos? "En este (B), porque las chibolas son pocas. Son iguales".

Esta solución se considera intermedia ya que el niño se inclina a creer en la conservación, pero también tiende a creer en la apariencia, generando un conflicto puesto que ninguna de las dos ten

dencias es más fuerte que la otra. A pesar de haber efectuado el mismo la correspondencia término a término, supone algunas veces al igual que en la primera etapa que todo cambio de nivel o anchura influye en el aumento o disminución de la colección.

En el tercer grupo se observa, que tres de los sujetos se ubican en la primera etapa, uno en la segunda y cuatro en la tercera. Tomemos como ejemplo de la tercera etapa la solución presentada por un sujeto de 7 años 5 meses:

Al interrogarle acerca de la igualdad de cantidades, responde "Si".-- ¿Por qué? "Porque si me hubiera faltado uno aquí (A), habría más - aquí (B), los que estaban allá (A') están aquí (B)".

Como se puede apreciar, el sujeto de inmediato descubre la correspondencia término a término que le ayuda a concebir la idea de la invariancia de las colecciones; aplica también el carácter de reversibilidad a las operaciones efectuadas, llegando a las igualaciones y descomposiciones. En el momento que los niños son capaces de coordinar operatoriamente las diferencias percibidas, las miden, y en caso de carecer de datos numéricos hacen la comparación por medio de otras medidas, relacionando el aumento o disminución de la altura con el aumento o disminución de la anchura.

#### 4.3.2 - Correspondencia término a término

##### a) Correspondencia Provocada (Gráfica No. 3)

En el primer grupo se encuentra un sujeto de 4 años 8 meses perteneciente a la primera etapa, es incapaz de contar los centavos y de preveer el número de dulces que podrá comprar. Después de intercambiar los dulces y los centavos (estando los dulces amontonados

y los centavos esparcidos): ¿Hay el mismo número de dulces y centavos sobre la mesa? "Si".- ¿Por qué? "Porque aquí hay bastantes dulces".

Se puede observar que este sujeto es capaz de intercambiar uno a uno los dulces y los centavos, pero no llega a descubrir la correspondencia ni la equivalencia entre ambos conjuntos.

En el segundo grupo, tomemos el caso de un sujeto de 6 años 4 meses que se ubica en la segunda etapa:

Es capaz de contar diez centavos y de preveer que podrá comprar diez dulces. Después del intercambio, estando los centavos esparcidos y los dulces amontonados: ¿Hay el mismo número de dulces que de centavos sobre la mesa? "Si" (inmediatamente) "No".- ¿Por qué? (Coloca en correspondencia los centavos y los dulces para contarlos ) "Si, porque los centavos son diez y los dulces diez".- (Se le recogen los dulces) ¿Hay el mismo número de dulces y centavos sobre la mesa? (los cuenta) "Si, porque estos (señala los dulces) son diez y estos (centavos) son diez, los dos conjuntos son lo mismo, los dulces y los centavos".

Como se puede apreciar por las respuestas anteriores, el intercambio uno a uno no asegura la equivalencia de las colecciones, ya que previamente el sujeto necesita enumerarlos. Es característica de esta etapa el hecho que el niño sepa contar y preveer el número de dulces que comprará, pero al cambiar la forma de los conjuntos la equivalencia de estos desaparece.

Ahora veamos las respuestas de un sujeto de 7 años 5 meses correspondiente a la tercera etapa: Cuenta correctamente los centavos y prevee el número de dulces que comprará. Después de haber inter

cambiado los conjuntos dice: "Si, hay lo mismo". ¿Por qué? "Porque aquí hay cinco y cinco (señala los centavos) y aquí también cinco y cinco (señala los dulces), por todo son diez centavos y diez dulces. Hay diez centavos y usted me dió por cada centavo un dulce".

En este caso la equivalencia se ha vuelto lógica y evidente, para lo cual aduce justificaciones de tipo operatorio, por ejemplo concibe el intercambio como un sistema reversible de relaciones.

Se puede concluir que por si mismo el intercambio uno a uno, no lleva a la equivalencia de las colecciones intercambiadas y por consiguiente tampoco a la cardinación. Para poder llegar a dicha equivalencia es necesario que el intercambio uno a uno y la correspondencia intuitiva se vuelvan operatorias.

#### b) Correspondencia Espontánea (Gráfica No. 4)

Los resultados obtenidos demuestran que las soluciones presentadas en el primer grupo son correspondientes a la primera etapa. Al pedirle al sujeto que coloque el mismo número de fichas que se encuentran sobre la mesa (ocho), se limita a hacer una comparación global, intenta imitar la forma del conjunto algunas veces en cuanto a longitud y otras a densidad. Coloca las fichas sin tomar en cuenta la correspondencia término a término o el número, utiliza la intuición simple.

En el segundo grupo, un sujeto de 6 años correspondiente a la segunda etapa coloca el número exacto de fichas en correspondencia uno a uno. (Se reúnen las fichas de uno de los conjuntos y se le interroga acerca de la igualdad de ambos conjuntos). "No, porque

éste es más bastante y éste más poquito".

El sujeto hace uso de la correspondencia de tipo intuitivo y cualitativo, por medio de la cual logra reproducir el modelo; pero al cambiar la forma de uno de los conjuntos, ya no reconoce la equivalencia entre ambos.

En el tercer grupo un sujeto de 7 años 5 meses que se ubica en la tercera etapa, proporciona las siguientes soluciones:

Coloca en correspondencia uno a uno el número exacto de fichas.

(Se le reúnen las fichas de uno de los conjuntos): "Sí, hay lo mismo. Lo que pasa es que aquí están reunidas y aquí separadas".

En este caso el sujeto ya concibe la correspondencia de tipo operatorio, dando como resultado la equivalencia durable entre ambos conjuntos. La correspondencia término a término se vuelve cuantitativa, expresando la igualdad numérica y no tan solo la equivalencia cualitativa.

Se puede afirmar que al inicio el niño realiza una comparación de tipo global que le permite relacionar aproximadamente dos colecciones de la misma forma. En la segunda etapa, aunque es una forma más evolucionada, continúa limitando su razonamiento a la intuición perceptiva; no cree que al transformarse uno de los conjuntos, siguen siendo correspondientes y equivalentes uno al otro, pero admite que se puede encontrar la equivalencia si se vuelve a la forma inicial, dando comienzo ya a la reversibilidad característica de la tercera etapa en la cual el niño usa la correspondencia operatoria, que lo conduce a la equivalencia durable.

### c) Ordinación y Cardinación (Gráfica No. 5)

Se puede apreciar que los sujetos correspondientes al primer grupo, se encuentran ubicados en la primera etapa. Son incapaces de construir la escalera solicitada, ya que no toman en cuenta las diferencias de altura y carecen de la idea de orden progresivo.

En el segundo grupo los ocho sujetos también se ubican en la primera etapa, al igual que el grupo anterior son incapaces de seriar los cartones limitándose a realizar una ordinación grosera.

En el tercer grupo siete de los sujetos presentan una conducta similar a la anterior, solamente un sujeto de 7 años 5 meses se ubica en la segunda etapa, ya que es capaz de alinear y enumerar los cartones, pero se confunde cuando hay que saltar de un cartón a otro; la seriación la realiza a través de un pensamiento intuitivo, tomando en cuenta únicamente la forma de la figura, sabe usar los números para nombrar los elementos, pero aún no llega a los números cardinales reales.

Ninguno de los sujetos en este experimento alcanzó la tercera etapa, en la cual los niños son capaces de encontrar de inmediato el valor de los cartones tomados al azar, siendo necesario para ello que la serie deje de ser percibida como rígida y sea concebida como móvil y operatoria, en la que cada término sea considerado en sí mismo y en relación con los otros, sin tomar en cuenta el orden seguido.

### 4.3.3.- Composición aditiva de los números y las relaciones aritméticas de parte a todo (Gráfica No. 6)

En esta gráfica se puede ver que los sujetos correspondientes al primer grupo de edad proporcionan soluciones homólogas a las de los sujetos de la primera etapa de Piaget. Se tomará como ejemplo las respuestas dadas por un sujeto de 5 años 2 meses:

Después de haberle presentado los dos conjuntos de dulces (4+4) y (1+7), y explicarle que el primer conjunto de dulces se los comerá un día y el otro conjunto el día siguiente, se le interroga: - ¿Cuál de los dos días comerás más dulces? "Este".- ¿Por qué? "Por que son más poquitos, porque son cuatro".- (Comienza a contradecirse, se le cambia la forma del segundo conjunto para que quede (4+4). "Este porque tiene cuatro" (Se presentan nuevamente los conjuntos en su forma inicial). "Este, porque son más poquitas".

Como se puede apreciar, el niño es incapaz de comprender la igualdad de los conjuntos a comparar a pesar de haberlos distribuido de igual manera, se limita a tomar en cuenta la percepción por lo cual no construye la suma operatoria de (4+4) y (1+7). Es incapaz también de incluir de manera permanente dos clases percibidas en un todo invariante.

En el segundo grupo un sujeto de 6 años 4 meses perteneciente a la segunda etapa, brinda las siguientes soluciones: ¿Que día comerás más dulces? "Este".- ¿Por qué? "Porque éste tiene siete y éste solo uno". (A continuación se le cambia la forma del segundo conjunto, da muestras de asombro). "En los dos, porque este tiene ocho y este ocho".- (Se coloca el segundo conjunto en la forma inicial) "Es lo mismo, los dos son iguales".

Este sujeto poco a poco ha sido capaz de descubrir la igualdad entre ambos conjuntos usando la correspondencia o numeración.

En el tercer grupo siete de los sujetos se ubican en la primera e

tapa, solamente uno presenta conductas semejantes a las del grupo anterior, ninguno de ellos cree de inmediato en la equivalencia de los dos conjuntos. Teóricamente estos sujetos deberían ser capaces de realizar la operación aditiva, en la que las partes se reúnen en el todo, no importando su distribución, concibiendo también cada subconjunto en relación con el otro y ambos con la suma.

b) Coordinación de las relaciones de equivalencia y la composición multiplicativa de los números (Gráfica No. 7)

En el primer grupo siete de los sujetos se ubican en la primera etapa y uno de ellos logra la segunda. Para ejemplo de la primera etapa, tenemos las respuestas de un sujeto de 4 años:

Es capaz de hacer corresponder las flores rojas y las macetas. (Se le amontonan las flores rojas y se le interroga acerca de la igualdad con las macetas): "Si, porque si".- (Presenta un comportamiento semejante con las flores azules).- ¿Hay el mismo número de flores rojas y de azules? "Si, porque si".- ¿Cuántas flores azules colocarás en cada florero? "Tres".- (Se le pide que las coloque y lo hace uno a uno. Su conducta es similar con las flores rojas. Luego que se encuentran colocadas nuevamente las flores fuera de los floreros) ¿Cuántas flores colocarás por todo en cada florero? "Tres". En esta etapa como se puede observar, no existe una equivalencia real entre las dos colecciones, pues el niño a pesar de haber realizado la correspondencia término a término, dice que pondrá tres flores en cada florero, haciendosele imposible poder resolver el problema de:  $X = Y$  y  $Y = Z$ , entonces  $X = Z$ .-

Veamos las respuestas de un sujeto de 6 años 4 meses ubicado en -



el segundo nivel:

¿Hay el mismo número de flores rojas que de macetas? "si, porque este tiene poquito y este bastante".- ¿Hay el mismo número de flores azules y de macetas? "Si, estan iguales (cuenta ambos conjuntos). "Si, estan iguales".

En este caso el niño efectúa la equivalencia término a término sin equivalencia durable, ya que ve la necesidad de enumerar los conjuntos para determinar su equivalencia.

En el tercer grupo se tiene un ejemplo de la tercera etapa, un sujeto de 6 años 8 meses cuyas respuestas son:

¿Hay el mismo número de flores rojas y de macetas? "Si, porque -- cuando las había puesto estaban el mismo número".- ¿Hay el mismo número de flores azules y de macetas? "Si, porque cuando estaban aquí (señala floreros), estaban iguales".- ¿Hay el mismo número de flores rojas y azules? "Si, porque las azules las pusieron aquí (floreros) y las rojas también. Son iguales".

Como se puede observar, este niño es capaz de realizar la correspondencia de tipo operatorio, con la cual compone las relaciones sin tomar en cuenta la configuración de los conjuntos. Logra también manejar las relaciones de equivalencia entre si y combinarlas con un todo, permitiendole llegar a la operación multiplicativa.

En resumen, tanto las operaciones aditivas como multiplicativas, surgen en forma simultánea con el número en el plano operatorio, ya que se ha observado que en la primera etapa, no aparece la adición ni la multiplicación; en la segunda etapa ambas se manifiestan en el plano intuitivo y en la tercera etapa se constituyen ya como operaciones, de donde resulta la generalización inmediata de

la multiplicación.

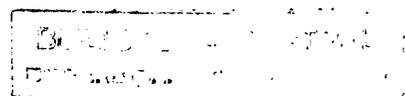
A continuación se hace un análisis de los distintos  $X^2$  obtenidos según las diferentes frecuencias observadas en el estudio exploratorio (Ver Apéndice B):

Como se puede apreciar ambos  $X^2$  son altamente significativos, lo que nos conduce a no poder establecer una correspondencia directa entre las etapas propuestas por Piaget y las encontradas en la exploración. El hecho que el segundo  $X^2$  nos resultara significativo, demuestra que incluso con la propia medida de la muestra, los sujetos no se distribuyen en forma equitativa; posiblemente esta discrepancia entre los datos se deba a que no fueron controladas debidamente las condiciones de administración de las pruebas, al número reducido de la muestra así como a la disposición de los sujetos. Es necesario hacer la salvedad que Piaget no considera en forma rígida las etapas, ya que en su libro "Génesis del Número en el Niño" cita el caso de algunos sujetos cuyas edades cronológicas no corresponden a la etapa en que se ubican.

Podemos concluir que nuestros sujetos en su mayoría tienden a poseer un pensamiento de tipo intuitivo, ya que de 168 observaciones obtenidas, un 66 % se ubica en la primera etapa y un 20 % en la segunda etapa, arrojando un total de 86 %; solamente el 14 % de ellas pertenecen a la tercera etapa. (Ver Apéndice B, Tabla No. 1).

Es posible que debido a las condiciones sociales, económicas y culturales, el paso del pensamiento intuitivo al operatorio se realice en forma más lenta.

Finalmente, haciendo alusión a la hipótesis inicial de nuestro - estudio exploratorio "El saber contar no implica que los niños po sean el concepto numérico" y tomando en cuenta el hecho que la ma yoría de los niños pertenecientes a la muestra sabían contar, podemos aseverar que la hipótesis se cumple, ya que solamente un -- número reducido de ellos se ubica en la tercera etapa.

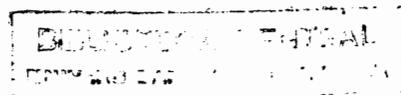


## 5.- CONCLUSIONES

Después de haber estudiado los fundamentos teóricos de la formación del concepto numérico, podemos afirmar que Piaget ha sido una de las pocas personas que se han dedicado a profundizar en su estudio. Concibe al número como un conjunto de objetos que son al mismo tiempo iguales y diferentes, y en donde están involucrados en forma de síntesis los conceptos de cardinación y ordinación, inclusiones y seriaciones y adiciones y multiplicaciones.

Sus contribuciones científicas han sido de gran importancia para la Psicología y la Pedagogía ya que presenta una teoría del desarrollo de la inteligencia, partiendo desde las acciones sensorio-motrices hasta las operaciones más abstractas.

Para llegar a alcanzar el concepto numérico, el niño pasa sucesivamente por tres etapas, estando caracterizada la primera de ellas por el tipo de respuesta global, en la cual el niño toma en cuenta principalmente el factor perceptivo, encontrándose su pensamiento en el plano intuitivo; es asimismo incapaz de mantener la conservación de cantidades y la equivalencia entre dos conjuntos si se cambia la forma de uno de ellos. En la segunda etapa es típico -- que los niños duden de sus respuestas y se contradigan continuamente; en esta etapa el carácter operacional se encuentra en plena formación, las respuestas que presentan son de tipo intuitivo articulado, siendo por lo tanto más evolucionadas que en la primera etapa. En el tercer nivel los niños ya han logrado el pensamiento operativo, el cual presenta como característica principal la re--



versibilidad del pensamiento, consiguen manejar las distintas relaciones, de tal forma que no toman en cuenta la configuración de los conjuntos, surgiendo así las operaciones aditivas y multiplicativas que aseguran ya la existencia del número.

Según datos obtenidos en el estudio exploratorio la mayoría de estos niños sabían contar verbalmente sin estar en posesión del concepto de número.

Como se hizo ver anteriormente lo reducido de la muestra no permite llegar a conclusiones más generales, lo cual hace necesario para demostrar la validez de las etapas presentadas por Piaget - en nuestro medio, la realización de una investigación más amplia que permita demostrar la influencia de las variables sociales, -- económicas y culturales en la formación del concepto numérico.



A P E N D I C E      A

TECNICAS Y MATERIALES

## TECNICAS Y MATERIALES USADOS EN EL ESTUDIO EXPLORATORIO:

### 1 .- CONSERVACION DE CANTIDADES:

En este experimento se pretende estudiar la Conservación de Cantidades, tanto continuas como discontinuas, ya que la capacidad de efectuar operaciones está condicionada por la aceptación de la invariancia de las totalidades.

#### 1.1.- Cantidades Continuas

Descripción:

Se usan dos recipientes cilíndricos de igual tamaño, conteniendo la misma cantidad de agua, los cuales se denominan A y A' y un re recipiente de mayor anchura y altura (B).

#### TECNICA:

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

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

Luego se vierte A' en B y se le pregunta:

2.- ¿Hay la misma cantidad de agua en estos dos vasos (A y B)?

Después que el sujeto responde se le pregunta:

3.- ¿Por qué?

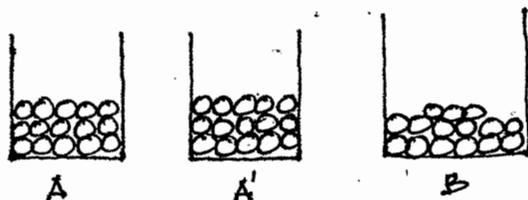
Esta respuesta es la de mayor importancia en el experimento ya que permite conocer el proceso seguido para llegar a la conservación de cantidades.

En caso de que el sujeto no proporcione un razonamiento adecuado, se realiza un segundo ensayo.

## 1.2.- Cantidades Discontinuas

### Descripción:

Se utilizan dos vasos cilíndricos de igual tamaño, denominados A y A' y un tercero de mayor tamaño, denominado B, además se usan - sesenta chibolas, treinta de color verde y treinta de color amarillo.



### TECNICA:

Se colocan los vasos A y A', junto con las chibolas (separadas en dos grupos, según el color), sobre la mesa.

Se le explica al sujeto que deberá echar simultáneamente una chibola en cada vaso. Cuando el sujeto ha echado tres o cuatro pares de chibolas se le pregunta:

1.- ¿Hay el mismo número de chibolas aquí (A) y aquí (A')?

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

2.- ¿Hay la misma cantidad en éste (A) y en éste (A')?

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

3.- ¿Hay lo mismo aquí (A) que acá (B)?

4.- ¿Por qué?

Si el niño no encuentra el razonamiento correcto, se hace un segundo ensayo.

## 2.- CORRESPONDENCIA TERMINO A TERMINO

La correspondencia término a término es considerada la forma más simple y directa para determinar la equivalencia de dos conjuntos. Participa en la síntesis del número, tanto en el cálculo digital - como en intercambio uno a uno. Se divide en:

### 2.1.- Correspondencia Provocada:

Es la correspondencia entre objetos heterogéneos cualitativamente complementarios debido a circunstancias externas.

Descripción:

Se usan diez monedas de un centavo y diez dulces.



### TECNICA:

Se realiza el Juego del Vendedor, en el que se intercambian centavos y dulces. Dejando determinado de antemano que cada dulce vale un centavo. Se le pide al sujeto que cuente los centavos y se le pregunta cuantos dulces puede comprar.

Se hace el intercambio de uno a uno, colocandose los centavos en línea recta (un poco separados entre sí) y los dulces formando un grupo. Luego se pregunta:

- 1.- ¿Hay el mismo número de dulces y centavos sobre la mesa?
- 2.- ¿Por qué?

## 2.2.- Correspondencia Espontánea:

Es la correspondencia entre objetos homogéneos que permite encontrar una cantidad igual de ellos, cuando se da un conjunto cualquiera de modelo. De esta manera, se obliga al sujeto a inventar su propio método de correspondencia y a utilizarlo en la forma que a él le convenga analizando así el esfuerzo hecho por evaluar el valor cardinal de cualquier colección.

Descripción:

Su usarán treinta fichas rojas.



### TECNICA:

Se colocan en línea recta ocho fichas sobre la mesa, y se le dice al sujeto: "Coloca el mismo número de fichas que hay sobre la mesa". Anteriormente ya le ha sido entregado el resto de fichas. Se le retiran las que no utilizó y se le cambia la configuración de uno de los conjuntos y se le pregunta:

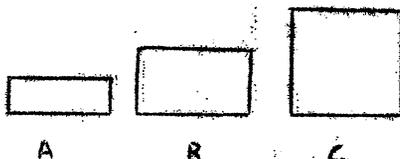
- 1.- ¿Hay la misma cantidad aquí que acá?
- 2.- ¿Por qué?

## 2.3.- Ordinación y Cardinación (Los cartones en escalera):

La ordinación supone siempre la cardinación y viceversa. Los rangos de las series están determinados por la reunión de cada elemento -- con los anteriores, permitiendo que las unidades equivalentes entre sí, se puedan diferenciar.

**Descripción:**

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

**TECNICA:**

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

1.- Se observa que método utiliza.

Si el sujeto ordena la serie correctamente hasta X cartón, el resto es retirado de la mesa.

2.- Se le pide que cuente los cartones o gradas.

En caso de responder en forma adecuada, se le pregunta:

3.- ¿Cuántos cartones como A, podrían hacerse con B? ¿Con C? ....

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

4.- ¿Cuántas unidades pueden hacerse con este cartón?

3.- COMPOSICION ADITIVA Y MULTIPLICATIVA DE LOS NUMEROS

3.1.- Composición aditiva de los números y las relaciones aritméticas de parte a todo.

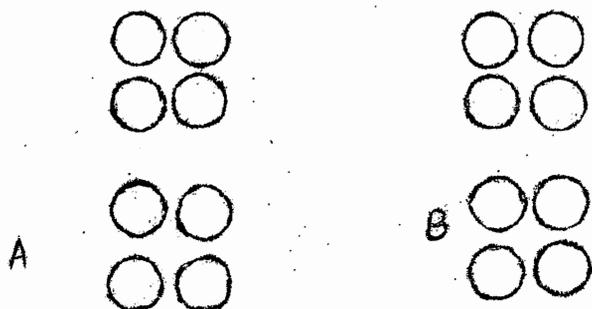
La adición consiste en la reunión en un todo de los elementos dispersos o bien la descomposición del todo en sus partes.

Descripción:

Su usarán dieciseis dulces.

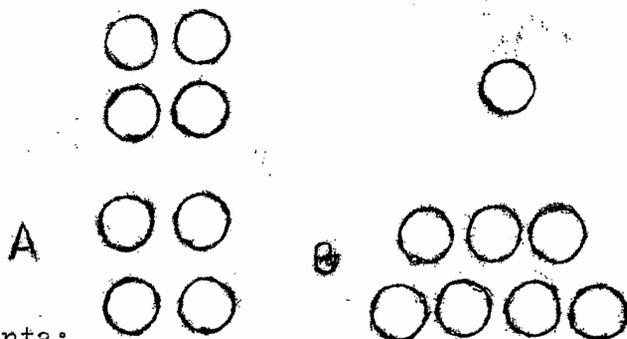
TECNICA:

Se dividen los dulces en dos conjuntos:  $(4+4) = A$  y B



Luego se dice al sujeto: "Supongamos que éste día (A) te comes cuatro dulces por la mañana y cuatro dulces por la tarde, y que éste día (B) te comes un dulce por la mañana y siete por la tarde".-

(Se trasladan a la vista del sujeto 3 dulces para abajo)



En seguida se le pregunta:

1.- ¿Qué día vas a comer más?

2.- ¿Por qué?

Si el sujeto no responde correctamente, se igualan perceptivamente los dos conjuntos, quedando  $B=(4+4)$ . Se repiten las interrogantes anteriores. En caso de afirmar la igualdad de los conjuntos, se --

vuelve a la posición inicial B, y se formulan las mismas preguntas.

### 3.2.- Coordinación de las relaciones de equivalencia y la composición multiplicativa de los números.-

La composición de las relaciones de equivalencia pretenden relacionar las ecuaciones siguientes: si  $X=Y$  y  $Y=Z$ , entonces  $X=Z$ . Estas -- proposiciones constituyen la transitividad propia de las relaciones de igualdad, expresa tanto la igualdad o equivalencia de tres clases como la coordinación de dos relaciones.

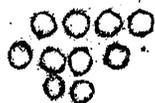
Descripción:

Se usarán quince flores rojas, quince flores azules y diez macetas amarillas.

#### TECNICA:

Se le colocan sobre la mesa en línea recta las diez macetas y en forma de juego se le dice:

"Un niño fue a un jardín a cortar flores y trajo éstas (se le entregan las flores rojas), quiero que coloques el mismo número de flores que de macetas". Se le retiran las flores que sobran. En caso de no colocar el número correcto, se le dice: "Fíjate bien, debe ir una flor en cada florero, introdúcela". Se le retira el sobrante y se le pregunta: ¿Hay el mismo número de flores y de macetas?. Se sacan las flores de las macetas y se colocan en grupo o esparcidas y se le interroga: ¿Hay el mismo número de flores y de macetas?. Se procede de la misma manera con las flores azules.



Luego se le pregunta: ¿Hay el mismo número de flores rojas y de -- flores azules?.- ¿Por qué?

Si el niño niega la igualdad se le pregunta: ¿Cuántas flores rojas tienes que colocar en cada maceta, para llenar todas las macetas?

En caso de que no respondiera en forma adecuada, se le pide que las coloque. Se sacan las flores de las macetas. Se procede de la misma manera con las flores azules. Finalmente se le interroga: ¿Cuántas de todas estas flores (se le señalan ambos conjuntos) vamos a colocar en cada maceta, para llenar todas las macetas? Con ésta última pregunta se pretende averiguar si el niño es capaz de llegar a la respuesta correcta por un proceso aditivo:  $(1 + 1) = 2$ .

## APENDICE B

Tabla 1 : Datos obtenidos en la experimentación.

Tablas 2 y 3 : Cálculos Estadísticos.

Ss	Nbre	CANTIDADES CONTINUAS			CANTIDADES DISCONTINUAS			CORRESPONDENCIA PROVOCADA			CORRESPONDENCIA ESPONTANEA			CARDINAL Y ORDINAL.			COMPOSICION RELACION DE PARTE A TODO			COMPOSICION MULTIPLICATIVA DE NOS.			
		1a.	2a.	3a.	1a.	2a.	3a.	1a.	2a.	3a.	1a.	2a.	3a.	1a.	2a.	3a.	1a.	2a.	3a.	1a.	2a.	3a.	
1	FRS	X			X			X			X			X			X			X			
2	AC	X			X			X			X			X			X			X			
3	EPU	X			X			X			X			X			X			X			
4	PEG	X		X	X			X			X			X			X			X			
5	CA	X			X			X			X			X			X			X			
6	JCG	X			X			X			X			X			X			X			
7	UN	X			X			X			X			X			X			X			
8	FRA	X			X			X			X			X			X			X			
9	SEM	X			X			X			X			X			X			X			
10	RAG	X			X			X			X			X			X			X			
11	EME	X	X		X			X			X			X			X			X			
12	MAD	X	X		X			X			X			X			X			X			
13	JRS	X	X		X			X			X			X			X			X			
14	UV	X	X		X			X			X			X			X			X			
15	RO	X	X		X			X			X			X			X			X			
16	UGL	X	X		X			X			X			X			X			X			
17	HBL	X	X		X			X			X			X			X			X			
18	CEP	X	X		X			X			X			X			X			X			
19	JRT	X	X		X			X			X			X			X			X			
20	NIG	X	X		X			X			X			X			X			X			
21	NAL	X	X		X			X			X			X			X			X			
22	LAG	X	X		X			X			X			X			X			X			
23	NAG	X	X		X			X			X			X			X			X			
24	LAR	X	X		X			X			X			X			X			X			

Tabla No. /

DATOS OBTENIDOS EN LA EXPERIMENTACION

TABLA 2:

E = Frecuencias esperadas de acuerdo a la teoría de Piaget, considerando rígidamente la ubicación de los sujetos en cada etapa.

O = Frecuencias obtenidas en la experimentación que se encuentran en la etapa correspondiente.

	I	II	III
E	56	56	56
O	53	15	14

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

$$(O-E) \quad = \quad 3 \quad \quad 41 \quad \quad 42$$

$$(O-E)^2 \quad = \quad 9 \quad \quad 1681 \quad \quad 1764$$

$$\frac{(O-E)^2}{E} \quad = \quad 0.16 \quad \quad 30 \quad \quad 31.5$$

$$X^2 \quad = \quad 0.16 + 30 + 31.5 = 61.66$$

$$\text{Para gl} \quad = \quad 2$$

$$P < 0,001$$

TABLA 3:

E = Frecuencias esperadas en cada etapa según los datos obtenidos

O = Frecuencias obtenidas que se encuentran en la etapa correspondiente.

	I	II	III
E	27,33	27.33	27.33
O	53	15	14

$$E = \frac{53 + 15 + 14}{3} = 27.33$$

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

$$(O-E) = 25.67 \quad 12.47 \quad 13.40$$

$$(O-E)^2 = 660 \quad 156 \quad 181$$

$$\frac{(O-E)^2}{E} = 24 \quad 5.7 \quad 6.62$$

$$X^2 = 24 + 5.7 + 6.62 = 35.69$$

$$\text{Para gl} = 2$$

$$P < 0.001$$

B I B L I O G R A F I A

- 1.- BEARD, RUTH M. (1971) : PSICOLOGIA EVOLUTIVA DE JEAN PIAGET.  
Bs. As.: Kapelusz
- 2.- FLAVELL, JOHN (1971) : LA PSICOLOGIA EVOLUTIVA DE JEAN PIAGET  
Bs. As.: Paidós.
- 3.- GARRET, HENRY (1966) : ESTADISTICA EN PSICOLOGIA Y EDUCACION  
Bs. As.: Paidós.
- 4.- LOVELL, K. (1971) : AN INTRODUCTION TO HUMAN DEVELOPMENT.  
Great Britain: Macmillan  
2ª Edición.
- 5.- MUSSEN, P.H.,  
CONGER, J.J., y  
KAGAN, J. (1973) : DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD EN EL NIÑO.  
México, Trillas.
- 6.- PIAGET, JEAN (1961) : LA FORMACION DEL SIMBOLO EN EL NIÑO.  
México: Fondo de Cultura Económica.
- 7.- PIAGET, JEAN (1967) : GENESIS DEL NUMERO EN EL NIÑO.  
Bs. As.: Guadalupe, 2ª Edición.
- 8.- PIAGET, JEAN (1967) : PSICOLOGIA DE LA INTELIGENCIA.  
Bs. As.: Psique.
- 9.- PIAGET, JEAN (1968) : LA CONSTRUCCION DE LO REAL EN EL NIÑO  
Bs. As.: Proteo.
- 10.- PIAGET, JEAN (1970) : EDUCACION E INSTRUCCION  
Bs. As.: Proteo, 2ª Edición.

11. PIAGET, JEAN (1972) : EL JUICIO Y EL RAZONA --  
MIENTO EN EL NIÑO.  
Estudio sobre la lógica  
del niño (II).  
Bs. As.: Guadalupe
- 12.- PIAGET, JEAN (1972) : EL NACIMIENTO DE LA INTE  
LIGENCIA EN EL NIÑO.  
Madrid: Aguilar
- 13.- PIAGET, JEAN (1972) : PSICOLOGIA Y EPISTEMOLO-  
GIA.  
Bs. As.: Emece
- 14.- PIAGET, JEAN (1973) : SEIS ESTUDIOS DE PSICOLO  
GIA.  
Barcelona: Seix Bernal.  
6ª Edición.
- 15.- PIAGET, JEAN (1973) : ESTUDIOS DE PSICOLOGIA -  
GENETICA.  
Bs. As.: Emece
- 16.- PIAGET, JEAN (1973) : LA REPRESENTACION DEL --  
MUNDO EN EL NIÑO.  
Madrid: Morata
- 17.- PIAGET, JEAN e  
INHELDER, B. (1972) : PSICOLOGIA DEL NIÑO  
Madrid: Morata
- 18.- PIAGET, JEAN.,  
MAYS, W. y  
BETH, W. (1959) : PSICOLOGIA, LOGICA Y CO-  
MUNICACION.  
Bs. As.: Nueva Visión.