



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**FACULTAD DE PSICOLOGIA**

285  
PSI

UN ESTUDIO EXPERIMENTAL ACERCA DE LA ADQUISICION Y  
TRANSFERENCIA DEL CONCEPTO DE CONSERVACION (PIAGET)

**T E S I S**  
QUE PRESENTA  
Jorge Braham Velasco  
PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Z 5053.08

UNAM.12

1976

N-162172

pts. 333

¡ Cuanta cosa innecesaria  
hay que hacer para lo necesario !

Juan Ramón J.

A todos aquellos que amo.  
Por haber hecho posible -  
que esté yo aquí y ahora.  
Con mi única gratitud.

## AGRADECIMIENTOS:

De mi experiencia como lector de libros técnicos de Psicología he llegado a la conclusión de que esta página - nunca se lee. Con la esperanza de que tal conclusión no tenga generalidad alguna para ustedes, no puedo dejar de mencionar mi sincero reconocimiento a personas sin las cuales me hubiera sido imposible llevar a feliz término esta investigación.

Encabeza la lista Gustavo Fernández -mi cómplice y asesor- quien supo introducirme en este fascinante campo de la psicología y llenarme la cabeza de suficientes incógnitas y claroscuros. A Luis Castro mi agradecimiento por la de sinteresada ayuda que me prestó en momentos difíciles y por su continuado apoyo desde entonces. A Rosa María Serrano, Yolanda Corona, Silvia Rojas, Guadalupe Chapela y Rocío Hernández -experimentadores todas ellas- quienes a pesar de los graves problemas administrativos que afrontaron, no dejaron de apoyar con su trabajo esta investigación hasta su término. A las escuelas " Cedros ", " La Paz ", " Centro de Investigaciones Pedagógicas " y " Rébsamen " junto con sus respectivos directores y maestros, quienes cooperaron de muy diversas formas permitiendo que trabajáramos en sus recintos y con sus alumnos.

Por último, mi agradecimiento muy particular a los niños que tan pacientemente sufrieron nuestros errores y tanto nos enseñaron.

## INTRODUCCION:

El propósito de esta investigación era el estudiar experimentalmente algunos de los factores que pudieran estar afectando al niño ( de determinada edad ) en su desarrollo cognoscitivo.

Debido al inobjetable influjo del Dr. J. Piaget en el Capítulo I comenzamos revisando su teoría del desarrollo cognoscitivo. Enumeramos asimismo varias de las principales repeticiones a los experimentos de conservación. Continuamos comentando ciertas cuestiones del AEC\* cuyas implicaciones en el aprendizaje de la conducta humana compleja se hacen evidentes, para terminar haciendo algunos comentarios muy personales que tratan de suavizar las posiciones teóricas aparentemente encontradas de esas dos teorías psicológicas.

Durante el Capítulo II iniciamos ya la descripción propiamente dicha del estudio narrando primeramente en qué consiste cada una de las pruebas de conservación utilizadas. Continuamos con la explicación detallada de los programas instruccionales y terminamos haciendo alusión al Diseño Experimental utilizado, a los pasos seguidos y a las innovaciones introducidas.

En el Capítulo III analizamos de muy diversas maneras los resultados obtenidos presentando simultáneamente algunas de las consideraciones más importantes.

El Capítulo IV es breve e incluye las conclusiones del estudio. Se hizo necesario anexar un apéndice para incluir una serie de tablas, figuras y gráficas complementarias que pueden serle útiles al lector interesado en replicar la investigación. Las referencias bibliográficas mencionadas a lo largo de los capítulos se encuentran en la parte final ordenadas alfabéticamente.

---

\* AEC= Análisis Experimental de la Conducta.

## INDICE:

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Agradecimientos . . . . . | ii  |
| Introducción . . . . .    | iii |

## CAPITULO I

|   |    |
|---|----|
| 1) Algunas Consideraciones de la Teoría Piagetiana sobre el Desarrollo Cognoscitivo . . . . . | 1  |
| 2) Algunas Replicaciones a los Estudios Piagetianos sobre Conservación. . . . .               | 26 |
| 3) Algunas Observaciones Personales sobre el Tema . . . . .                                   | 33 |

## CAPITULO II

|   |    |
|---|----|
| A.- <u>Descripción de la Investigación</u> . . . . .            | 38 |
| 1) Primeras Investigaciones Piagetianas sobre el Tema . . . . . | 38 |
| 2) Selección de las Pruebas de Conservación . . . . .           | 41 |
| 3) Programas Instruccionales. . . . .                           | 44 |
| 4) Breves Consideraciones Metodológicas . . . . .               | 50 |
| B.- <u>Diseño Experimental</u> . . . . .                        | 52 |
| 1) Diseño de dos grupos aleatorizados . . . . .                 | 53 |
| 2) Inovaciones al Diseño . . . . .                              | 57 |
| 3) Selección de la Muestra . . . . .                            | 60 |
| 4) Experimentadores . . . . .                                   | 61 |
| 5) Variables Experimentales . . . . .                           | 62 |



## CAPITULO III

Análisis de Datos y Discusión

|  |    |
|--|----|
| 1) Primeros Análisis . . . . .   | 65 |
| 2) Análisis de la Interacción entre la Edad y el Tra-<br>tamiento . . . . .  | 69 |
| 3) Análisis de la Interacción entre las Secuencias<br>y el Tratamiento. . . . .  | 72 |
| 4) Análisis de las Conservaciones, Adquisiciones y<br>Pérdidas Conceptuales. . . . .   | 73 |
| 5) Análisis del Número de Conceptos Adquiridos y<br>Conservados por los Niños de Ambos Grupos duran-<br>te los Postests de las Tres Exposiciones . . . . . | 75 |
| 6) Análisis de la Ejecución de los Sujetos en los -<br>cuatro conceptos de conservación . . . . .  | 77 |
| 7) Análisis de las Justificaciones Verbales . . . . .  | 78 |
| 8) Análisis de las Instancias Negativas . . . . .  | 82 |
| 9) Análisis de la Transferencia Conceptual . . . . .   | 83 |

## CAPITULO IV

|   |     |
|---|-----|
| <u>Conclusiones y Discusión Final</u> . . . . . | 85  |
| Apéndice . . . . .                              | 90  |
| Bibliografía . . . . .                          | 117 |

CAPITULO I

## CAPITULO I

### ALGUNAS CONSIDERACIONES DE LA TEORIA PIAGETANA SOBRE EL DESARROLLO COGNOSCITIVO.\*

A últimas fechas han venido popularizándose los estudios que un grupo de psicólogos europeos, encabezados por el Dr. Jean Piaget, han realizado sobre el desarrollo de la inteligencia. La verdad es que sus primeras investigaciones sobre el tema se remontan a los años veintes, por lo que la novedad que se les pretende dar a veces está fuera de tiempo. A través de su ya larga carrera como estudioso de la inteligencia y su desarrollo el Dr. Piaget ha reconocido en repetidas ocasiones ( 1928 a, 1931 b, 1952 a, etc. ) la existencia de dos aspectos fundamentales de la misma. El primero de ellos " funcional ", el segundo " estructural ". El aspecto funcional está constituido por aquellas propiedades de la inteligencia fundamentales e invariantes -el ipse intellectus- que actúan sobre el individuo desde el nacimiento ( y quizás antes ) hasta su muerte; y que determinan el surgimiento y desarrollo de estructuras cognitivas cada vez mas complejas.

Aunque el principal interés de Piaget, por él mismo reconocido, radica en el aspecto estructural, no puede dejar de notarse en la lectura de sus escritos la importancia que las invariantes funcionales tienen para explicar las estructuras.

---

\*Cae fuera de nuestros propósitos y capacidades actuales un análisis riguroso de la teoría piagetiana sobre el desarrollo cognoscitivo infantil. Nos concretaremos aquí a comentar algunos de sus aspectos que mas relevancia tienen para nuestra investigación. Confiando, asimismo, en no parecer demasiado superficiales, apartaremos de estos comentarios toda consideración o implicación filosófica, ya que esto rebasaría, con mucho, las pretenciones del presente estudio.

### Invariantes Funcionales:

Son dos las invariantes funcionales de la inteligencia: La adaptación y La Organización. La primera se refiere al proceso implicado en todo intercambio entre el organismo y su ambiente por medio del cual estímulos del exterior - son introducidos en el organismo. Esta primera propiedad puede subdividirse a su vez en dos, la "asimilación" y la "acomodación", como veremos un poco mas adelante. La segunda invariante funcional u "Organización" se refiere a la integración de esos estímulos ya internalizados y transformados en esquemas cognoscitivos coherentes cada vez mas complejos y ramificados.

Antes de seguir adelante considero conveniente recordar que el interés piagetano por el desarrollo cognoscitivo humano fue una evolución de sus primeros intereses biológicos ( Flavell 1962 ). Así, no es difícil ver la analogía que pretende establecer entre el desarrollo biológico en general y el cognoscitivo en particular, al cual considera una instancia muy sofisticada de actividad biológica ( Piaget - 1952 ). De esta manera, las invariantes funcionales que encontramos en la explicación de cualquier actividad biológica no es extraño encontrarlas explicando también la actividad cognoscitiva. Así vemos que la "adaptación" que nos sirve para explicar el proceso biológico por medio del cual un objeto alimenticio llega a formar parte del propio organismo, sirve también a Piaget para dar una explicación al fenómeno que ocurre cuando el niño percibe un objeto y lo introduce - y retiene en sus estructuras cognoscitivas de ese momento.

Regresando a nuestra subdivisión de la "adaptación", habíamos dicho que esta puede considerarse integrada por dos funciones: La asimilación y la acomodación.\* El -

---

\* Esta división de la primera invariante funcional puede hacerse a nivel exclusivamente conceptual, ya que en la realidad ocurren de una manera combinada y simultánea.

ejemplo del pedazo de comida introduciéndose en el organismo puede servirnos para explicar, a un nivel mas sencillo y elemental, la acción diferencial de estos aspectos. La asimilación se refiere al cambio que sufre el estímulo para poder ser integrado al organismo. Así, el bocado alimenticio debe de sufrir una serie de transformaciones ( pierde su forma al ser masticado, pierde su consistencia mediante la acción de los jugos gástricos, etc. ) antes de poder pasar a formar parte del organismo ( absorción última y única de sus propiedades alimenticias y deshecho del resto). Por otro lado, la acomodación se refiere a la acción que el propio organismo debe dar -tomando en cuenta las características físicas de dicho objeto- para poder integrarlo a algo. Esto es, el organismo deberá abrir la boca, o su equivalente según la especie, para que el alimento pueda comenzar la transformación ya descrita; deberá adecuarse a la consistencia del objeto ( masticarlo con mayor o menor fuerza, tragarlo, beberlo, etc. ) el organismo deberá acoplar sus secreciones gástricas a la resistencia que presente el objeto ( no necesitará, por ejemplo la misma cantidad de jugo gástrico para digerir una carne que para digerir una ensalada ).

En el campo de la inteligencia tendremos, análogamente, una acción acomodatoria del organismo al estímulo entrante y una transformación de este para lograr ser asimilado. De esta manera Piaget parece afirmar que nuestro conocimiento de la realidad nunca podrá ser un fiel reflejo de ella sino - representaciones mas o menos exactas dependiendo del nivel de maduración alcanzado por las estructuras cognoscitivas. Así - por ejemplo, un niño que por primera ocasión es puesto en contacto visual con una sonaja, asimilará ésta a sus esquemas de acción simples ( tocar, ver, jalar, etc. ) y acomodará estos de alguna manera al nuevo estímulo, pero no podrá asimilarlo como una instancia específica de " instrumento musical " ni tampoco un ejemplo de " esfera " si su forma es redonda, etc. Sus esquemas cognoscitivos, por otra parte, aunque en continua transformación, no podrían cambiar tanto como para acomodar dicho objeto con todas sus propiedades. Esto será un proceso gradual que no logrará su plena madurez sino hasta la adolescencia y aún mas tarde, cuando sus estructuras cognoscitivas hayan adquirido características altamente sofisticadas para manejar y " transformar " la realidad.

La " Organización " -segunda invariante funcional- garantiza que la internalización de los objetos y eventos externos no se da en forma caótica, sino que se adhiere a un sistema ya establecido en donde cada estímulo ya internalizado venga a formar parte de un todo organizado e intercomunicado de acuerdo a las potencialidades de ese momento. La adaptación y la organización vienen a ser pues, dos caras de una misma moneda, ya que si bien la adaptación ( asimilación-acomodación ) estará determinada por la organización, ésta se nutre y desarrolla gracias a la primera.

### Estructuras Cognoscitivas:

Hablemos ahora del aspecto estructural de la inteligencia, principal interés científico de Jean Piaget. Este estudioso de la conducta humana compleja considera que el desarrollo ontogenético de la inteligencia no es otra cosa que una serie de estados de equilibrio, o quizás una sucesión de fases, en un proceso de equilibrio global" (Piaget 1955b; - 1957b; 1957c;). Estos estados o períodos de equilibrio van aumentando en complejidad conforme el individuo mantiene y aumenta su interacción con el mundo que le rodea ( asimilando nuevos elementos de la realidad y acomodando sus estructuras cognitivas a ellos ) incrementando la riqueza de sus experiencias. Piaget identifica cuatro grandes períodos del desarrollo intelectual, con estructuras cognoscitivas características. Estas se van sucediendo, sobreponiéndose unas a otras\*. A continuación daremos una breve descripción de cada uno de estos períodos para luego pasar a considerarlos con más detalle.

Período Senso-Motriz: ( Del nacimiento a los 2 años\*\*).Durante

---

\* Esto es, la primera no termina donde comienza la segunda - ni esta donde comienza la tercera, sino que la anterior - sirve de base para el desarrollo de la estructura que se inicia. A este respecto Piaget habla (1941, 1955a) del concepto de " Decalage " vertical, queriendo significar con esto que conductas ( o esquemas ) observados digamos en el primer período, los encontramos integrados posteriormente en esquemas más complejos, a niveles superiores de desarrollo.

te este primer período el infante se mueve de un nivel reflejo, neonatal, de completa indiferenciación yo-mundo a una organización relativamente coherente de acciones sesomotrices que influyen sobre su ambiente inmediato.

Período Pre-Operacional: ( De los 2 años a los 7 ). Comienza con las primeras simbolizaciones y termina con los primeros indicios de conservación alrededor de los 7 años. Es en este período de la niñez donde el individuo hace sus primeros intentos por introducirse en el extraño mundo de los símbolos. Su éxito es relativo ya que sus representaciones son estáticas y poco manipulables.

Período Operacional Concreto: ( De los 7 a los 11 años). El niño comienza a verse racional y bien organizado en la interacción con algunos aspectos de su ambiente. Por primera vez parece poseer un marco conceptual razonablemente estable, ordenado y móvil que utiliza sistemáticamente con los objetos del mundo que lo rodea. Este marco conceptual tiene ciertas propiedades lógico-matemáticas que dieron pie a Piaget para elaborar unas construcciones hipotéticas a las que denomina " Agrupamientos ". El niño, sin embargo, está aun restringido a interactuar exclusivamente con objetos tangibles e inmediatos de su medio ambiente.

Período Operacional Formal: ( De los 11 años en adelante). El niño se libera del estrecho mundo de su realidad inmediata y entra en el campo sin fronteras de lo posible e hipotético. Una reorganización conceptual le da nuevas estructuras isomórficas basadas en los " grupos " y " lattices " del álgebra lógica.

Antes de pasar a describir con mas detalle cada uno de los períodos arriba mencionados cabe hacer algunos comentarios sobre el significado de " período de desarrollo ". Este término se refiere a aquella secuencia lógica de fases perfectamente identificables que se dan en una progresión ordenada dentro del desarrollo, cualitativamente discriminables de las de las fases anteriores y que, por lo general, son -

características de la mayor parte de los miembros de una edad y cultura determinadas.

Lo que este concepto no implica, aunque algunas veces haya sido criticado por ello, es la idea de "discontinuidad" entre períodos. No hay razón para pensar que en el proceso de desarrollo cognoscitivo humano la forma de pasar de un período a otro sea abrupta. Esto se debe, principalmente, a que los factores que originan estos cambios operan por muchos años y son acumulativos. No es tampoco razonable esperar que un período dado deba siempre ocurrir a la misma edad en cada cultura. Esto se clarifica si consideramos que el crecimiento cognoscitivo es, al menos en parte, función de la estimulación ambiental general. De forma similar no puede esperarse que dentro de una misma cultura un período dado ocurra al mismo tiempo en todos los individuos de una misma edad. Así pues, las edades con que Piaget identifica el paso de un período a otro deben tomarse como edades "promedio", implicando, con ello, que prevalece un rango de variabilidad alrededor del mismo. Esta variabilidad puede ser explicada por las diferencias individuales en capacidad intelectual, experiencia ambiental específica, etc. Tampoco se puede esperar una consistencia y generalidad completas en la conducta de un individuo supuestamente dentro de período cognoscitivo. Son inevitables algunas sobreposiciones de períodos y hasta de retrocesos de un período a otro. Un niño de 12 años puede utilizar operaciones lógicas formales en su clase de ciencias y retroceder, sin ningún motivo aparente, a un nivel concreto de funcionamiento intelectual meses y hasta años más tarde, al enfrentarse con problema extremadamente difícil o poco familiar. Ya que la transmisión de un período a otro no ocurre instantáneamente, sino dentro de un tiempo razonable, son comunes las fluctuaciones entre períodos hasta que se consolida el período naciente. Si se añade a esto la dificultad variable de los temas de estudio, la habilidad y experiencias previa con ellos tanto entre individuos como dentro del mismo individuo, se verá que no es sorprendente que el paso de un período a otro sea paulatino. El pensamiento abstracto, por ejemplo, emerge por lo general primero en las ciencias físicas que en las sociales, ya que los niños tienen más experiencia con la manipulación de las ideas de masa, tiempo, espacio,



velocidad, etc. que con las de gobierno, instituciones sociales, justicia social, clases sociales, etc.

Período Senso-Motriz: Piaget ( 1954a ) considera que el primer enfrentamiento del neonato con el mundo exterior es completamente caótico, debido principalmente a un egocentrismo\* total. Las invariantes funcionales, generadoras de toda acción inteligente se encuentran indiferenciadas y hasta en oposición. Sin embargo, la principal victoria del desarrollo cognoscitivo a este nivel senso-motriz será la posterior articulación y complementación de estas dos funciones en lo que respecta a las acciones abiertas, motrices del infante.

Hay que enfatizar, sin embargo, que esta " articulación se logra solo en relación a las acciones abiertas, - ya que a niveles mas altos de abstracción sigue imperando ese mismo desequilibrio entre la asimilación y la acomodación.

Piaget ( 1952a) señala 6 niveles principales que se van sucediendo dentro de este primer período y que describen el paso de las primeras acciones del neonato, totalmente reflejas ( primer mes de vida \*\*) hasta sus representaciones internas iniciales ( entre los 18 y 24 meses ), pasando por la constancia de objeto, indicios de intencionalidad en las acciones, etc.

Período Pre-Operacional: Durante este período pasa el niño de las acciones abiertas, como único signo de inteligencia, a la internalización de esas acciones mediante la formación de la función simbólica ( Piaget 1951 ). El niño adquiere sus primeros significantes capaces de representar internamente al significado ausente. Piaget cree que el papel de la asimilación y la acomodación es trascendental en la adquisición de la función simbólica. Considera asimismo que el requisito primordial para que ocurra la representación simbólica es preci-

---

\*Por egocentrismo entendemos la incapacidad para diferenciar al propio ser del mundo que lo rodea. Este concepto es básico en la teoría piagetiana ya que todo el desarrollo cognoscitivo puede ser explicado como la retirada lenta y gradual de dicha visión egocéntrica de la realidad a terrenos cada vez mas limitados, sutiles y elusivos de la misma.

\*\* Todas estas edades son aproximadas.

samente la habilidad para poder diferenciar los significantes de los significados, siendo por lo tanto capaz de evocar a los primeros para referirse a los segundos. Aunque este investigador reconoce que el infante senso-motriz tiene ya cierto tipo de "conducta de referencia" (al tratar los indicios perceptuales como señales de un evento que llegará pronto) sostiene que el infante no es capaz aun de hacer una distinción genuina entre el significante y el significado que define la posición de la función simbólica. Esto es, el pequeño no puede evocar internamente un significante (imagen, palabra, etc.) que simbolice el evento u objeto perceptualmente ausente: el "significado", del cual el significante no es una parte concreta (Piaget 1950a)

Durante este período el niño adquiere y utiliza sus primeras abstracciones primarias o conceptos. Estos deberán ser aprendidos en relación directa con la experiencia empírico-concreta, de tal suerte que a través de esa experiencia el niño sea capaz de abstraer los atributos críticos del concepto y de formarse una imagen representativa que los comprenda\*\*, (lo cual constituye el significado del concepto)

La función simbólica, recién adquirida, reviste al niño pre-operacional de características que lo hacen distinto, en cuanto a sus acciones cognoscitivas, del niño senso-motriz (Piaget 1941, 1951, 1954a). A continuación describiremos algunas de las principales diferencias:

1) Mientras que, durante buena parte del período senso-motriz el niño actúa como si creyera que un objeto ha dejado de existir por el simple hecho de haber desaparecido -

---

\* Nótese la gran similitud entre esas "señales" y los "estímulos discriminativos" de la teoría del reforzamiento. Al hacer esta anotación, Piaget parece inclinarse por una diferencia cualitativa mas que solo cuantitativa.

\*\*Por supuesto, los atributos críticos del concepto pudieran haber sido señalados por alguno de los padres o maestros; y tales instrucciones pudieron servir para centrar la atención del niño sobre ellas, facilitándose por lo mismo, el proceso de abstracción.

de su campo de visión, indicándonos esto que solo puede formar imágenes mediante la percepción directa y su incapacidad para revivir voluntariamente esas imágenes, el niño pre-operacional es ciertamente capaz de esas acciones y ha adquirido además la capacidad para generar las imágenes representativas que constituyen el significado de sus primeros conceptos. Sin embargo, esta facilidad para generar y manipular imágenes es limitada, como puede verse en su incapacidad para conservar, por ejemplo, la cantidad, peso, volumen, etc. de los objetos, al cambiar su apariencia perceptual. En otras palabras, parece ser que el niño pre-operacional puede representarse imágenes que se le sugieren en forma de una proposición verbal, pero no puede hacer manipulaciones más sofisticadas de esas imágenes al estar dominadas por sus percepciones.

2) La inteligencia senso-motriz es capaz de elaborar acciones sucesivas o estados perceptuales de uno por uno. Piaget la compara a una película en cámara lenta en donde se presenta un cuadro estático después de otro, pero que no da la visión simultánea y conjunta de todos ellos. El pensamiento representacional, por otra parte, mediante su capacidad de simbolización, tiene el potencial para la comprensión simultánea de eventos temporal o espacialmente distantes.

3) Ya que la cognición senso-motriz está confinada a acciones "EN" la realidad más que representaciones "DE" la realidad, es inevitablemente un evento privado, individual, no compartible. La inteligencia pre-operacional, por otro lado, puede eventualmente volverse social\*, a través de un sistema de símbolos codificados que puede compartir con la cultura entera.

---

\* Bijou & Baer ( 1961 ) partiendo de una aproximación al estudio del desarrollo completamente contraria a la de Piaget - llegan a considerar a la " adquisición del lenguaje " como un gran logro y punto de partida importantísimo para el éxito futuro de sus interacciones-cada vez más complejas - con su comunidad verbal.

Esta internalización, sin embargo, está lejos de ser completa; así pues, encontramos en este período aun varias limitaciones \* en las representaciones y manipulaciones internas de la realidad. En los siguientes párrafos hablaremos de ellas:

1) El niño pre-operacional es egocéntrico con respecto a las representaciones de la misma forma que el infante es egocéntrico en relación a sus acciones senso-motrices ( Piaget 1954a). Durante este período el niño demuestra una relativa incompetencia para tomar el papel de otra persona; esto es, para ver su propio punto de vista como uno de entre muchos posibles, y para tratar de coordinarlo con estos. Podemos observar claramente este fenómeno en el área del lenguaje y la comunicación, donde el niño no parece hacer ningún intento por " adaptar " su conversación a las necesidades del oyente ( Piaget 1926 ). Otras áreas del pensamiento pueden también servirnos para clarificar este punto: por ejemplo, cuando se le asigna al niño la tarea de mirar un objeto desde la posición A y simultáneamente pedirle que lo represente como se vería desde la posición B, la respuesta mas común del niño pre-operacional es la simple representación egocéntrica de su propia perspectiva ( Piaget & Inhelder 1956 ). A causa de este egocentrismo el niño no siente ninguna necesidad de justificar su razonamiento ante los demás, ni de observar las contradicciones de su lógica. En otras palabras, aunque ya existen los requisitos mínimos necesarios para una interacción social mas fructífera con la comunidad verbal, esta es aun muy limitada.

2) La atención del niño es unidireccional, es decir tiende a centrar su atención en una sola característica del objeto\*\* descuidando otros aspectos importantes del mismo ( Piaget 1924, 1950a, 1957-1958 ). Al hacer esto, el niño pre-

---

\* Como se podrá ir observando a lo largo de esta sección, la división de estas limitaciones con propósitos de análisis, es completamente artificial. En la realidad aparecen en forma conjunta e indisociable.

\*\*En investigaciones de condicionamiento operante (Reynolds-1968) se ha encontrado un fenómeno semejante con sujetos in-frahumanos.

Kendler and Kendler (1960 ) parecen apoyar esta idea al trabajar con sujetos humanos de corta edad en una tarea conceptual.

operacional " naufraga" en una serie de contradicciones y errores que lo hacen afirmar, por ejemplo, que dos cantidades de agua anteriormente idénticas, dejan de serlo por el simple hecho de haber cambiado de recipiente ( Piaget 1952b). El pequeño parece centrar su atención en la altura o anchura de las columnas de agua para dar su respuesta, siendo extremadamente difícil para él descentrar su atención de una dimensión a otra, considerando simultáneamente la altura y anchura de los vasos, razonando que la estrechez de uno queda compensada con su altura, etc. etc. El niño pre-operacional está confinado a la superficie de los fenómenos, asimilando solo aquellas características superficiales que atraen mas poderosamente su atención.

3) Otra reacción característica del niño pre-operacional involucra los estados y las transformaciones de los fenómenos ( Piaget 1955a, 1957b, Inhelder & Piaget 1958 ). El niño se inclina mas a centrar su atención en los estados sucesivos o configuraciones de un fenómeno , que sobre sus transformaciones, por medio de las cuales cambia de un estado a otro. Tomemos nuevamente el estudio con los líquidos: Una configuración inicial (A), una configuración terminal (B) y un " proceso " mediante el cual A se transforma en B. El pensamiento pre-operacional es estático. Es un tipo de pensamiento que puede atender de manera impresionística y esporádica a ésta o a aquella condición momentánea, pero que no puede eslabonar adecuadamente un conjunto de condiciones sucesivas tomando en cuenta las transformaciones. Otro experimento ( Piaget 1959 ) que ilustra esta dificultad, es aquel en el cual se le pide al niño que dibuje ( o seleccione de entre varias alternativas ) los movimientos sucesivos de una barra que cae después de haber sido impulsada desde uno de sus extremos. Los niños pre-operacionales encuentran extremadamente difícil de reconstruir las posiciones sucesivas ( esto es, las transformaciones ) de la barra en su trayecto hacia el suelo.

4) Quizás la característica mas importante del pensamiento pre-operacional sea su " irreversibilidad " ( Piaget 1924, 1950a, 1957a). Una organización cognoscitiva es "reversible" cuando es capaz de viajar por una ruta cognoscitiva

( pasar por una serie de razonamientos, seguir una serie de transformaciones de un evento o fenómeno, etc.) y después volver en dirección contraria, con el pensamiento, hasta el punto de partida ( la primera premisa, el estado original del evento, etc.) Un pensamiento es reversible cuando puede introducir, dentro de un sistema organizado, los varios cambios que resulta de una transformación y puede ver cómo cada cambio queda anulado por la operación inversa, asegurándole una constancia o invarianza subyacente a todo su sistema cognoscitivo.

En forma general podemos decir que un pensamiento es reversible cuando tiene flexibilidad y movimiento, cuando posee un equilibrio estable, capaz de corregir los disturbios superficiales por medio de descentraciones rápidas y sucesivas. El pensamiento pre-operacional no es capaz, por otro lado de ver cómo se asegura la invarianza de cantidad, peso, etc. invirtiendo la transformación a su estado original ( regresando el agua a sus recipientes originales ), y las varias compensaciones actuantes ( lo que uno gana en grosor lo pierde en altura, cancelándose ). ( Krafft & Piaget 1926, Piaget 1928b ).

La lista de limitaciones continúa. Por razones de tiempo nos vemos obligados a detenernos aquí, señalando algunos de los documentos donde el lector interesado podrá ampliar dicha lista. ( Piaget 1924, 1928b, 1951; Piaget & Inhelder 1951 ).

Período Operacional Concreto: Conviene hacer notar que solo hasta este período es cuando Piaget ( 1950a) comienza a llamar " operaciones " a las acciones inteligentes del niño, haciendo mas clara la división entre este período y el anterior, donde las acciones ya internalizadas y representativas son aun expresiones cognoscitivas aisladas y esporádicas que no llegan a formar conjuntos integrados. Considera que básicamente podemos llamar " operación " a cualquier acto representativo que sea parte integral de una red organizada de esquemas cognoscitivos. Piaget describe, asimismo, una gran variedad de tales operaciones; algunas llamadas operaciones " lógicas ", otras " infralógicas". En las primeras entrarían acciones -

tales como sumar, restar, multiplicar, dividir, etc.; en las otras entrarían la cantidad, la medición, el tiempo, el espacio, etc. y aun sistemas de valores y relaciones interpersonales.

Resultaría demasiado extenso tratar de explicar - lo que Piaget considera " un acto representativo que sea parte integral de una red organizada de esquemas cognoscitivos". Baste por ahora exponer un ejemplo que ilustre tal idea. El niño pre-operacional, al ser sometido a un problema de " conservación de cantidad ", en donde el contenido del recipiente A es vertido en el recipiente B ( de diferentes dimensiones ) tiende a tomar la apariencia inmediata de las cosas como la única y última realidad. Centra su atención en el estado final (B) de la transformación, indudablemente impresionado por la altura o anchura de la columna de agua, equivocando consecuentemente su respuesta. Cualquier cognición aislada de esta clase, con poca o ninguna referencia sistemática a otras cogniciones pasadas o potenciales viene a ser el tendón de Aquiles del niño pre-operatorio, en sus relaciones con el mundo físico y social. Con el desarrollo y su descentración concurrente el niño operacional-concreto pone atención ahora no solo en los estados sino también en las transformaciones, puede hacer reversibles sus acciones cognoscitivas enfrentando el problema de una forma radicalmente diferente. Ahora puede ver la transformación particular  $A' \longrightarrow B$  como una instancia del sistema total de transformaciones posibles  $A' \longrightarrow B1, A' \longrightarrow B2, A' \longrightarrow B3$ , etc. Mas aún, cada una de estas transformaciones posibles parece estar asociada con la transformación potencial inversa que la anula:  $B1 \longrightarrow A', B2 \longrightarrow A'$ , etc. - ( el líquido regresa a su recipiente original). Asimismo puede generar una serie indefinida de compensaciones inversas: A los decrementos en altura de los recipientes B' s, habrá un incremento compensado en su anchura. Así pues, el niño operacional concreto hace algo " crucial " que el niño menor no puede hacer: Aplicar un sistema total de operaciones potenciales a las instancias presentes; y al hacer esto puede ver a cada instancia no como un fin último, sino como la concretización, en ese momento, de una totalidad de acciones posibles. Este sistema es algo parecido a un " campo de fuerza " que se pone al instante en operación al enfrentarse con un problema

(Piaget 1957a). Este campo de fuerza es altamente dinámico y flexible ya que está compuesto por sistemas de operación.

Piaget (1944, 1950a) piensa que ciertas estructuras lógico-matemáticas hacen buenos modelos para explicar la organización y proceso de la cognición durante este período de desarrollo intelectual. Así, por ejemplo, cuando Piaget dice que la conducta clasificatoria del niño de 8 años indica que posee el "agrupamiento de adición lógica" quiere decir que la organización intelectual del niño en el área de la clasificación, tiene propiedades formales (reversibilidad, asociabilidad, composición, etc.) muy semejantes a las que definen esta estructura lógico-matemática. Esta última tiene ciertas propiedades definibles; nosotros inferimos de la conducta del pequeño que su estructura cognoscitiva tiene propiedades similares.

Son 9 los agrupamientos que describen la composición y funcionamiento de la mayor parte de las estructuras cognoscitivas de este período de desarrollo. Además hay dos "grupos" que emergen durante este período. Ambos se relacionan con operaciones aritméticas (Piaget 1942). Al igual que los agrupamientos, estos grupos tienen su equivalente en el dominio infralógico. A diferencia de los primeros, los grupos tratan con datos que permiten una "cuantificación extensiva\*". Por el contrario, los agrupamientos implican exclusivamente una "cuantificación intensiva"\*\* (Piaget 1949).

Los agrupamientos, como ya dijimos, son estructu -

---

\* Cuantificación Extensiva = Comparaciones precisas entre las partes componentes. En  $1 + 1 + 2 = 4$ , el conocimiento de que 1 es exactamente igual al segundo 1 y que 2 es exactamente el doble de 1, etc.

\*\*Cuantificación Intensiva= Los datos nos dicen únicamente que cada parte o subclase es menor que el todo o clase su - praordinada, sin saber la magnitud relativa de los varios componentes o subclases. Si A1 y A2 son subclases de B, sa - bemos que A1 ó A2 son menores que B, pero no podemos saber si A1 es mayor o menor que A2.



ras lógico-matemáticas resultantes de la combinación de algunas de las propiedades de los grupos con otra de los lattices. En total son 5 las propiedades de los agrupamientos. Por razones de espacio nos limitaremos aquí a enumerar estas propiedades, señalando, para los lectores interesados, algunos estudios donde podrán ampliar su conocimiento sobre el tema\* .

#### Propiedades de los Agrupamientos:

- 1a.- Composición
- 2a.- Asociabilidad
- 3a.- Identidad General
- 4a.- Reversibilidad
- 5a.- Identidades Especiales

Los agrupamientos son los siguientes:

Agrupamiento I: " Adición Primaria de Clases " .

Describe las operaciones esenciales y las interrelaciones de estas operaciones involucradas en la cognición de las jerarquías simples de clases.

Agrupamiento II: " Adición Secundaria de Clases " .

En estas jerarquías las clases primarias, A, B, C, etc., se refieren a una sola clase, mientras, que las clases secundarias A', B', C', etc. denotan un número no especificado de clases del mismo rango que las de la clase primaria.

---

\* Flavell J.H. ( 1962 ); Piaget J. ( 1937a, 1937b, 1946, 1949 ); Piaget, Inhelder y Szeminska ( 1960. )

### Agrupamiento III: " Multiplicación Bi-Unívoca de Clases "

Las clases pueden multiplicarse o dividirse al igual que sumarse o restarse. Tomémos por ejemplo una clase (D1) de personas y la dividimos en subclases, de acuerdo al color de su piel: A1 = Blancos, B1 = Negros, C1 = Amarillos. ( Nótese aquí que aunque  $A1+B1+C1 = D1$  Las subclases A1, B1 y C1 tienen el mismo rango). De manera similar podemos tomar esa misma muestra de gente ( llamándola ahora D2) y subdividirla de acuerdo al lugar donde viven: A2 = Urbano, B2 = Suburbano, C2 Rural. Una vez constituidas estas dos series uno puede multiplicar lógicamente al miembro de una clase con el miembro de otro.

### Agrupamiento IV: " Multiplicación Co-Unívoca de Clases "

El agrupamiento III explica la multiplicación bi-unívoca, es decir, una correspondencia de uno a uno entre cada componente de las dos o mas series de clases. En este agrupamiento, por el contrario, se habla de una correspondencia de uno a muchos, en la cual un miembro de una de las series es puesto en correspondencia simultáneamente con varios de los miembros de una a más series adicionales.

### Agrupamiento V: " Adición de Relaciones Asimétricas "

Este agrupamiento describe específicamente las relaciones asimétricas que pueden existir entre dos o mas individuos o clases. Por ejemplo: A " es menor que " B, C " es mayor que " B, B es el padre de A, etc.

### Agrupamiento VI: " Adición de Relaciones Simétricas "

Implica composiciones aditivas de varias clases de relaciones simétricas, algunas transitivas otras intransitivas, unas reflexivas otras irreflexivas.

### Agrupamiento VII: " Multiplicación Bi-Unívoca de Relaciones "

Al igual que el agrupamiento III que descri-

be la " multiplicación ( de 1 a 1 ) entre dos o mas jerarquías, el agrupamiento VII - abarca las operaciones multiplicativas ( de 1 a 1 ) entre dos o mas series de relaciones.

**Agrupamiento VIII: "Multiplicación Co-Unívoca de Relaciones "**

Los agrupamientos VII y VIII son para las relaciones lo que los agrupamientos III y IV - son para las clases . El agrupamiento VIII - explica la multiplicación de las relaciones tanto simétricas como asimétricas que defi - nen las clases en tales jerarquías.

**Agrupamiento Preliminar de Igualdades:** Se asemeja enormemente al agrupamiento VI, en la medida en que involucra la adición de un tipo particular de relación simétrica: " igual a" o como Piaget lo llama " equivalencia pura".

La evidencia experimental de que estas estructuras lógico-matemáticas ( que Piaget pretende utilizar como "mo- delos " del funcionamiento intelectual a este nivel de desarro llo ), estén verdaderamente operando, es variada ya que Piaget no elaboró estos agrupamientos a partir exclusivamente de los datos empíricos, sino que mas bien fue un combinación de accio nes inductivas y deductivas las que dieron origen a estas es- tructuras.

Al tratar de justificar la creación de estos mo- delos, Piaget parece operar a dos niveles: En el primero argu ye en forma global, intuitiva y no fácil de caracterizar de manera específica ( y con una base experimental variada ) que los niños operacional-concreto muestran ( y correlacionalmen- te los niños pre-operatorios no ) " ciertas cualidades cognos- citivas generalizadas" más o menos intangibles que sugieren la formación de estructuras si no iguales sí al menos muy se- mejantes a las formadas por los agrupamientos. Estas " cuali- dades cognoscitivas generalizadas " parecen ser esencialmente

dos:(a) Estos niños se muestran " sistemáticos " en su conducta cognoscitiva. Esto es, actúan como si sus acciones cognoscitivas surgieran de un sistema de acciones coherente e integrado. (b) Sus cogniciones parecen poseer en mas de un sentido la propiedad de " reversibilidad ".\* En el segundo nivel Piaget trata de examinar mas específicamente los componentes de un agrupamiento dado para tratar después, mediante varios experimentos, de ver si puede traer a la " superficie" análogos conductuales o su contraparte.

El efecto de estas estructuras se hace notar no solo en las tareas puramente intelectuales, sino que también se deja sentir en las interacciones sociales y en los efectos. Aunque interesantes las explicaciones de Piaget sobre el tema ( 1950a, 1953-1954, 1954b, 1955-1956, 1956 ) son bastante elusivas. Sin embargo, su punto esencial parece ser el siguiente: Conforme el niño se va adentrando en el período de operaciones concretas, las estructuras de agrupamiento vienen a describir no solo la organización de sus acciones lógicas e infralógicas en el terreno intelectual, sino también sus relaciones interpersonales y su sistema de valores. Conforme el niño se hace mayor, sus metas y valores inicialmente inestables y momentáneos, comienzan a verse mejor organizados en jerarquías mas estables y duraderas.

Piaget encuentra también dos relaciones más entre la estructuración de los agrupamientos y las relaciones interpersonales: (1) Las relaciones interpersonales -y especialmente la interacción bilateral con sus compañeros de juego- es una condición indispensable para la formación de estas estructuras lógico-matemáticas. A través de la repetida y a veces frustrante interacción con sus compañeros de juego es como el niño viene a enfrentarse y eventualmente a reconocer y

---

\* Hay que dejar claro que para Piaget la reversibilidad no es solo una de las 5 propiedades de los agrupamientos, sino que es la propiedad de la que se derivan todas las demas.

entender puntos de vistas y perspectivas diferentes a la propia. De tales encuentros se mueve gradualmente de un egocentrismo estático y centrado a una reversibilidad multiperspectiva que es el sello característico de la estructura de los agrupamientos. (2) Los intercambios coherentes y organizados entre estos niños requieren a su vez, aunque parezca contradictorio, de algo parecido a una estructura de agrupamiento en los individuos involucrados ( Piaget 1950a, 1950b).

Período Operacional Formal: Conforme el niño se vuelve mas eficiente en la estructuración y organización de los objetos o eventos de su realidad con los métodos operacional-concretos, comienza a darse cuenta cada vez con mayor claridad de las limitaciones que esos mecanismos tienen para solucionar otros problemas ( Piaget 1958 ). Esto, conforme los análisis operacional-concretos se vuelven mas sutiles y complejos, el niño se enfrenta a contradicciones y claro-oscuros que análisis mas pobres nunca hubieran sacado a la luz. Para enfrentar estos nuevos problemas el niño deberá buscar nuevos métodos de ataque. Así encontramos que mientras el niño de 7 a 11 años utiliza la simple " reversión " o " negación " para probar la causalidad de una variable, el niño mayor da un paso mas allá al utilizar la " reciprocidad"\*\*. La inclusión de esta nueva operación cognoscitiva en el repertorio del sujeto tras un avance táctico y estratégico: provee al sujeto de nuevos instrumentos mas sofisticados para controlar el experimento, nulificando una variable para estudiar la acción de otra, liberándola así de la varianza de error con que contribuiría la primera.

Al comparar el período de operaciones concretas con el de operaciones formales encontramos las siguientes diferencias:

- 
- \* Reversión o Negación = Eliminación total de la operación. Aunque este método de investigación es útil en algunos casos no lo es en todos.
  - \*\*Reciprocidad = Consiste no ya en la eliminación del factor sino en su neutralización; es decir, mantiene su efecto constante mientras varía un segundo factor.

1) En el período anterior las operaciones son - " concretas " en mas de un sentido. Esto es, su actividad - estructuradora y organizadora está orientada hacia las cosas y eventos concretos que se encuentran en su ambiente inmediato y actual. Aunque si bien es cierto que estos sistemas se mueven hacia lo no presente o potencial, este movimiento tiene una acción limitada y consiste principalmente de generalizaciones de las estructuras existentes a nuevos contenidos, pero su punto de partida es mas lo real que lo potencial.

2) El niño operacional concreto tiene que acomodar las varias propiedades físicas de los objetos y eventos ( masa, peso, longitud, espacio, etc.) de una por una. Por - ejemplo, después de " comprender " la conservación de materia. ( hay tanta plastilina en A como en B a pesar de su diferencia de forma), el niño puede tardarse aún cierto tiempo para llegar a comprender la conservación de peso y la de volumen, aún cuando se utilicen los mismos objetos de plastilina. Los agrupamientos lógico-matemáticos en los que se basa su acción cognoscitiva son una especie de islas organizadas internamente pero relativamente aisladas unas de otras. El niño no puede pasar fácilmente de una estructura a otra en el curso de un mismo problema. Por otro lado, el adolescente, a un nivel superior de desarrollo intelectual al abordar el problema - comienza tratando de abarcar todas las posibles relaciones que podrían resultar ciertas de acuerdo a los datos observables, para después tratar, mediante una combinación de experimentación y análisis lógico, de encontrar cuales de estas relaciones son verdaderas. La realidad es concebida pues, como un sector especial dentro de un mundo mas vasto de hipótesis tentativas. El adolescente no está ya interesado exclusivamente en tratar de organizar y estabilizar lo que percibe directamente de los sentidos, sino que, mediante la nueva transformación de sus - estructuras cognoscitivas tiene la potencialidad para adentrarse en lo que " podría " estar allí. Piaget considera a esta capacidad del pensamiento operacional formal para colocar lo - real dentro de lo posible, como la propiedad fundamental de la cual se derivan todas las demás ( Inhelder & Piaget 1958 ).

Algunas de las adquisiciones mas importantes del pensamiento operacional formal son:

1) Su pensamiento es fundamentalmente hipotético - deductivo. El tratar de descubrir lo real dentro de lo posible implica que uno debe considerar primero lo posible - como un conjunto de hipótesis que sucesivamente irán siendo confirmadas o rechazadas.

2) Es asimismo un pensamiento " proposicional". Las entidades que el adolescente manipula en su razonamiento no son ya datos reales crudos, sino aseveraciones o afirmaciones que contienen esos datos. Lo que el niño de 7 a 11 años alcanza a realizar es organizar la cognición de los objetos o eventos concretos ( clasificarlos, ponerlos en correspondencia. etc.) El adolescente ejecuta también esas acciones de primer orden pero además toma los resultados de estas operaciones, los convierte en proposiciones y hace varias conexiones lógicas entre ellas ( implicaciones, conjunciones, identidad, disyunción, etc.) Piaget las denomina " operaciones de segundo grado o poder " ( Piaget 1949, 1950a).

3) El adolescente es capaz de llegar a la solución correcta de un problema utilizando todos los medios esenciales que posee el científico. Su actividad hipotético-deductiva, el método combinatorio y otros atributos del pensamiento formal lo proveen de los instrumentos necesarios para aislar las variables que podrían ser causales.

Para dar fin a nuestros comentarios sobre la teoría piagetana del desarrollo cognoscitivo cabe señalar que - para el adolescente alcanzar este último período del desarrollo intelectual no significa que haya alcanzado la cima de - tal desarrollo, sino mas bien un estado en donde sus cogniciones han alcanzado la madurez ( al menos en algunas áreas ). De ahora en adelante lo que el muchacho irá haciendo no será otra cosa mas que ir aplicando sus nuevas estructuras cognoscitivas a realidades, o mejor dicho a aspectos de la realidad, cada vez mas sutiles y complejos.

## ALGUNAS CONSIDERACIONES DEL ANALISIS EXPERIMENTAL DE LA CONDUCTA RELACIONADAS CON EL TEMA.

Es bien conocido entre nosotros el trabajo experimental realizado por el Dr. B.F. Skinner en algunos campos de la Psicología contemporánea. Aunque los principios conductuales derivados de su investigación se han obtenido con sujetos infrahumanos han demostrado gran generalidad intra e interespecies. De acuerdo a estos resultados Skinner ( 1953, 1961 etc.) y seguidores ( Reynolds 1968, Millenson 1967, Fester y Perrot 1968, etc.) postulan la existencia de dos clases conductuales sustancialmente diferentes: La primera, a la que llaman " respondiente " se refiere a toda aquella conducta refleja cuya aparición está controlada básicamente por el estímulo inmediato anterior. Este puede ser condicionado o incondicionado dependiendo de la naturaleza de su poder para provocar la respuesta. Mientras que el primero posee un poder " natural " para provocar una respondiente particular, el estímulo condicionado adquiere ese poder en el transcurso de la vida del organismo, mediante una asociación tempo-espacial con el estímulo incondicionado. A esta asociación se le ha llamado " condicionamiento respondiente" y su descubridor fue el fisiólogo ruso. I. Pavlov ( 1927, 1928 ). De acuerdo a la investigación generada desde entonces se han ido produciendo conceptos y principios que tratan de describir las propiedades de los estímulos, de las respuestas y de las relaciones entre ellos. Así tenemos los conceptos de " latencia", " magnitud", " intensidad", " discriminación de estímulos ", " generalización de estímulos", etc. Por su naturaleza misma esta clase de conductas cambia muy poco durante la vida del organismo. El único aprendizaje posible es la evocación de la respondiente por un estímulo nuevo que en un principio no tenía poder para provocarla ( estímulo condicionado ).

La segunda clase conductual es denominada " operante" y se refiere a todas aquellas respuestas que están controladas por las consecuencias que obtengan. Estas consecuencias ( o estímulos posteriores ) pueden hacer que se incremente o decremente la probabilidad futura de la respuesta inmediata anterior, según posean propiedades para reforzarla posi



tiva o negativamente. El estudio analítico inductivo de este tipo de conductas ha sido muy fructífero, originando en menos de medio siglo un conjunto de conceptos y principios que describen con una acuciosidad rara vez encontrada en psicología, las propiedades y relaciones de la conducta operante y de su ambiente estimulador. Así, tenemos entre otros, el concepto de " estímulo discriminativo", " reforzador positivo y negativo", " reforzamiento positivo y negativo", " conducta de escape", " conducta de evitación", " castigo ", " programas de reforzamiento", " control de estímulos ", " moldeamiento de la respuesta", etc. etc. cuya repercusión en las áreas aplicadas de la psicología no se ha hecho esperar. No es nuestro propósito extendernos en la descripción de estos conceptos, baste enumerar por ahora algunos excelentes libros donde el lector podrá ahondar sobre el tema \*. Por el momento nos concretaremos a hablar un poco sobre el moldeamiento de respuestas - y sobre el control de estímulos, ya que estos dos fenómenos están íntimamente relacionados a nuestra investigación. El " moldeamiento" es utilizado como instrumento para establecer conductas operantes aún no observadas en el repertorio del organismo. Estas conductas terminales son, por lo general, conductas complejas que nunca se han presentado en su repertorio conductual. Estas conductas terminales son, por lo tanto, imposibles de ser reforzadas directamente, Sin embargo, lo que podemos hacer en este caso es observar si algunos de los elementos que componen a esa conducta es emitido con alguna frecuencia por el organismo. De ser identificado dicho elemento ( aunque sea sumamente simple en comparación con la respuesta terminal ) lo único que tendremos que hacer será reforzarlo ( positiva o negativamente ) a consecuencia de lo cual su tasa aumentará en lo futuro. Logrando ese efecto pasamos a retirar el reforzador, sabedores de que los primeros efectos de la extinción -antes de que su tasa de respuesta baje hasta su nivel operante-producen un incremento en la tasa y variabilidad en la topografía de esa respuesta. Aprovechando adecuadamente ese intervalo, podremos identificar una respuesta mas parecida a la conducta terminal que comenzaremos inmediatamente a reforzar iniciando, con ello, un nuevo ciclo. Entendido el proceso, llevar al organismo a la conducta terminal no será mas que cuestión de tiempo. En investigación básica - este ha sido un fenómeno ampliamente estudiado que no representa mayores complicaciones ( quizás por la simplicidad de -

\*Además de los ya mencionados poco antes tenemos: Fester & Skinner (1957), Honing (1966); y otros mas aplicados como: Bijou & Baer (1961, 1967), Ulrich (1966, 1970), Allyn & Azrin (1968), Ribes (1972), Bandura (1969).

las respuestas pedidas al organismo ). En psicología aplicada, principalmente en educación, el procedimiento no siempre se ve coronado por el éxito, aun cuando ha sufrido algunas modificaciones y añadidos. Así, ya no encontramos tan necesaria la presentación y retirada alternadas del reforzador como único medio de moldeamiento, sino que, además nos ayudamos de instigadores físicos y verbales, del modelamiento de la respuesta, etc. con los que pretendemos lograr los mismos resultados. En instrucción programada tenemos asimismo los " prompts " y " primes ", cuadros de imitación, de repetición, etc. con los que se intenta establecer conductas terminales - mucho mas complejas.

El " Control de Estímulos ", por otro lado, nos habla de la propiedad que adquieren los estímulos - originalmente neutrales - al estar presentes cuando ocurre el reforzamiento. A consecuencia de lo cual la probabilidad de que ocurra la respuesta estando ellos presentes será mayor que cuando están ausentes. Estos estímulos son llamados " estímulos - Discriminativos " ( $E^d$ ). Junto con este fenómeno vienen asociados dos conceptos adicionales: " La Generalización y la Discriminación de Estímulos ". El primero ocurre cuando estímulos " parecidos " al  $E^d$ , es decir, estímulos que poseen características del estímulo que ha sido asociado con el reforzamiento de determinada respuesta, adquieren poder para producir la misma respuesta. En la medida en que esta sea reforzada en su presencia estos estímulos reiteraran su carácter de estímulos discriminativos. En la medida en que esto no suceda ocurrirá el fenómeno contrario, es decir, la discriminación de estímulos. En otras palabras, los estímulos similares al  $E^d$  irán perdiendo el poder para producir la respuesta convirtiéndose, eventualmente, en estímulos neutros.

Terrace ( 1961, 1963a, 1963b, 1964 ) ha generado en su laboratorio el fenómeno de discriminación de estímulos sin error con sujetos infrahumanos ( es decir, sin que responda a estímulos en cuya presencia no es reforzada la respuesta ), mediante la técnica de desvanecimiento, principalmente. Esta técnica ha sido utilizada en la educación para tratar de dejar la respuesta del alumno bajo el control exclusivo de los

estímulos discriminativos ( características relevantes de los conceptos ( Anderson & Faust, 1972 ) sin necesidad de castigar sus respuestas erróneas a estímulos o características irrelevantes.

Hablando ya a nivel humano, el lenguaje según el Dr. Skinner ( 1969 ) puede adquirir poder " discriminativo". Por este medio la comunidad verbal llega a establecer " reglas" en las que describe las contingencias de reforzamiento-prevalencientes. En otras palabras, especifica las respuestas y situaciones en las cuales es muy factible recibir reforzamiento. Gracias a este poder el hombre ha podido transmitir el conocimiento\* sin tener que estar expuesto directamente a las contingencias de las cuales fué derivado.

Sin embargo, como no se ha dejado de reconocer ( Skinner 1969 ) la conducta gobernada por las reglas no es exactamente igual a la producida por la exposición directa a las contingencias ya que, mientras esta última tiene una probabilidad de ocurrencia relativamente conocida, la probabilidad de la primera permanece incierta. Esto parece ser una grave crítica a la enseñanza verbalista, en donde se descuida por completo la situación y respuesta reales del sujeto, llevándolo a un aprendizaje memorístico y muy poco generalizable.

Es en este sentido donde la aseveración piagetana ( 1953 ) en relación a la imposibilidad de enseñar ciertos conceptos antes de tiempo -adquieren mayor vigencia. En otras palabras, parece ser que la debilidad de la enseñanza mediante reglas no solo se debe a la carencia de respuestas en situaciones específicas, sino también a la falta de " maduración de estructuras cognoscitivas".

---

\* Entendido este como la descripción de reglas que el hombre ha descubierto son eficaces para interactuar con la naturaleza.

El tema es demasiado complejo y pantanoso como para plantear en estas líneas una solución clara y fácil. La investigación que describirémos en los capítulos siguientes pretende arrojar un poco mas de luz sobre este problema al cual se enfrenta la Psicología de hoy.

#### ALGUNAS REPLICACIONES A LOS ESTUDIOS PIAGETANOS SOBRE CONSERVACION.

La escuela ginebrina ha formado en torno al Dr. J. Piaget una agrupación de colaboradores muy brillantes (Sze minska, Fisher, Inhelder, Fraizer, etc. ) que han venido produciendo conjuntamente con él investigaciones paralelas e íntimamente relacionadas, ayudando en gran medida a solidificar su teoría sobre el desarrollo cognoscitivo. A estas replicaciones \* han seguido otras fuera ya de sus dominios, impulsadas quizás por el gran interés que el tema mismo despertaba.

Las primeras replicaciones en otras culturas y países fueron copias bastante exactas de los protocolos ginebrinos. Prueba de ello es el estudio de Siegel & Mermelstein ( 1965 ) con niños negros de Prince Edwards, Country Virginia, E.U.A. Peluffo ( 1964 ) por otra parte, trabajó en Italia con niños de villas sureñas que habían emigrado a la región industrial norte del país. Vernon ( 1965, 1966 ) comparó a un grupo de niños ingleses con un grupo de niños indios en relación a su desempeño en las pruebas de conservación. Prince Williams ( 1961 ) aplicó las pruebas de conservación de cantidades contínuas y discontinúas a niños africanos de Nigeria Central. De todas estas investigaciones parece desprenderse que la adquisición de estos conceptos no sufre un retardo significativo en niños de sociedades poco tecnificadas al compararse con niños de sociedades altamente desarrolladas. Asimismo parecen confirmar la aseveración piagetana en relación a la dificultad diversa de estas tareas. Sin embargo, junto con estas similitudes existen divergencias que Goodnow & Benton ( 1966 ) no han dejado de señalar. Según estos autores dichas diferencias no se pueden explicar por la-

---

\* En este estudio nos limitarémos a comentar aquellas replicaciones directamente relacionadas con nuestro tema, es decir, investigaciones sobre los conceptos de conservación.

sola escolarización sino que, además parecen señalar la existencia de otros factores de índole experiencial. Otro estudio de Price Williams ( sin fecha ) realizado en Tlaquepaque Méx., viene a corroborar la afirmación anterior. En esta investigación el experimentador presentó una prueba de conservación de cantidad a niños provenientes de familias de alfareros y comparó sus respuestas con las de otros niños de diferente procedencia. Encontró que los niños del primer grupo respondieron significativamente mejor que los del segundo grupo; sin embargo, esta diferencia se produjo; solo cuando el material utilizado era arcilla, ya que con otros materiales las respuestas de ambos grupos tendían a uniformarse. Goodnow ( sin fecha ) señala también la conservación de peso mantenida por niños chinos al presentárseles dos bultos de arroz del mismo peso pero de formas diferentes, debido a su experiencia previa con esa clase de bultos, al tener que transportarlos de un lugar a otro.

Una segunda línea de investigación generada por los estudios piagetanos la constituyen aquellos estudios sistemáticos que han variado en uno o mas aspectos los procedimientos originales con el propósito -casi exclusivo- de acelerar la adquisición de estos conceptos. Entre algunas de las investigaciones que caen dentro de esta clasificación podemos citar la de Smedslund ( 1961 ) en la cual el autor trató de entrenar en la conservación de peso a un grupo de niños no-conservadores ( de 5 a 7 años de edad ), pidiéndoles que hicieran predicciones sobre la igualdad en el peso ( antes de transformar una de las bolas de arcilla ) y verificando estas predicciones en la balanza. Como resultado de ello este grupo conservó el peso al ser transformada una de las bolas de arcilla en " chorizo ", apoyando con razones lógicas sus respuestas. Posteriormente, para garantizar la " estabilidad" del concepto adquirido, el experimentador, subrepticamente, quitó un pedazo de arcilla a una de las formas, provocando una desigualdad en el peso de ambas. Al observar esta desigualdad todos los niños que habían sido " inducidos " por medios artificiales a la conservación regresaron a dar explicaciones pre-operacionales ( por ejemplo: " es que esta es mas gorda " ). El autor trata de explicar estos resultados argumentando que este tipo de conceptos pueden, en apariencia,

ser inducidos mediante el " reforzamiento externo", pero que su estabilidad es dudosa en presencia de contradicciones perceptuales aparentes.

Greenfield ( 1966 ) aplicó la prueba de conservación de sustancias líquidas a niños senegaleses ( Africa Oriental ) con algunas variaciones que mencionaremos mas adelante. Trabajó con tres grupos, el primero de ellos constituido por niños habitantes de la ciudad de Dakar, capital del país, que asistían a una escuela regular. El segundo por niños de Taiba N'Diaye, villa de unos 1 000 habitantes, asistentes regulares a la escuela del lugar. El último grupo estaba compuesto por niños de esa misma aldea pero que nunca habían asistido a la escuela. Estos grupos estaban divididos a su vez en tres secciones cada uno, según su edad: De 6 a 7 años, de 8 a 9 y de 11 a 13. Greenfield encontró una diferencia mas notable entre los niños escolarizados y no escolarizados ( a favor de los primeros ) que entre los niños de ciudad y de aldea. Mientras que los sujetos escolarizados de 11 años habían adquirido totalmente el concepto, los niños no escolarizados apenas y lo habían adquirido en un 50 por ciento de los casos. Antes de esa edad la adquisición en los tres grupos había sido semejante. El autor analiza asimismo las " justificaciones verbales " de todos los niños, encontrando que los del tercer grupo ( sujetos no escolarizados ) continúa dando descripciones perceptuales para justificar su respuesta correcta o incorrecta, mientras que los niños de los otros grupos van cambiando a descripciones de las acciones directas ( inmediata anterior ) e indirectas ( posibilidad de reversión ) mas relacionadas con el problema. Introduce también una variación muy interesante en el protocolo por medio de la cual ocultaba los recipientes casi totalmente atrás de una pantalla, dejando al descubierto solo sus bordes. Con esto trataba de eliminar los factores perceptuales del razonamiento infantil. Aunque dicho procedimiento no tuvo éxito durante esta investigación, el autor menciona un experimento anterior con niños norteamericanos ( en Massachusetts, EUA.) en donde produjo un efecto significativo la variación ya descrita. Un segundo cambio en el protocolo vino a sustituir al anterior con mucho mejores resultados. Esta consistió en permitir al niño que realizara por si mismo las acciones involucradas en la prueba ( anteriormente efectuadas

solo por el experimentador ). Greenfield trata de explicar - su éxito aduciendo al carácter mágico que estos niños otorga - ban a las acciones realizadas por el experimentador. Concluye señalando ( a nuestro modo de ver el punto mas importante de sus resultados ) que la adquisición del concepto de conserva - ción de sustancias líquidas puede lograrse por diferentes rú - tas cognoscitivas.

Otras investigaciones han obtenido resultados - que apuntan hacia la misma dirección. Sullivan ( 1967 ) expuso a un grupo de niños ( entre 6 y 8 años de edad ) no conservadores a una película en donde un adulto ( en una situación de conserva - ción de sustancia ), verbalizaba principios que apoya - ban sus respuestas ( por ejemplo: " nada ha sido añadido ni - quitado, por lo tanto debe ser la misma cantidad "). Un se - gundo grupo de niños vió la película en donde el adulto daba las respuestas correctas pero no llegaba a verbalizar los - principios. Como resultado de estos entrenamientos se obser - vó que la mayor parte de los niños anteriormente no conserva - dores ( el 75% de ellos ) eran ahora capaces de conservar - sustancia con materiales diferentes a los utilizados durante la instrucción. Encontró también que estos niños eran tan - resistentes a la " extinción " ( del tipo utilizado por Smed - lund, 1961 ) como los conservadores naturales.

Brison ( 1966 ) condujo un experimento con ni - ños pre-escolares ( de 5.7 años promedio ) utilizando las - verbalizaciones y explicaciones de los niños conservadores - para entrenar a los no conservadores. Su procedimiento - bas - tante ingenioso- consistía en presentar a un grupo de 6 ni - ños ( 2 conservadores y 4 no conservadores ) ante dos reci - pientes cilíndricos de idénticas dimensiones con diferente - cantidad de jugo de ellos. El experimentador vertía posterior - mente el recipiente con mayor cantidad de jugo en otro vaso - mas ancho y el recipiente con menos jugo en otro mucho mas - delgado y alto. Hecho lo cual los niños escogían el recipien - te que, a su juicio, tenía mas jugo. Posteriormente el expe - rimentador regresaba el jugo a sus recipientes originales y se los daba a los niños de acuerdo a su selección anterior. Para terminar se les pedía a los niños que hubieran escogido

correctamente el recipiente con mas jugo ( y por ende que ha bían obtenido mas jugo ) que explicaran a sus compañeros el - por qué había sucedido así. Después de 5 ensayos la mitad de los sujetos inicialmente no conservadores mostraron cierta - evidencia de conservación y transferencia a otros materia - les.

Engelmann ( 1967 ) enseñó a niños pre-escolares no conservadores reglas verbales subyacentes en el concepto de conservación. Por ejemplo, una de las reglas era la " com pensación de las dimensiones ". Se le decía al sujeto que - cuando un rectángulo compuesto de un determinado número de - unidades se transformaba, el incremento en altura quedaba - compensado por un decremento en su anchura. Después de este - entrenamiento dos terceras partes de los niños inicialmente - no conservadores del grupo experimental conservaron sustan - cias, mientras que ninguno de los sujetos controles ( que - no había recibido entrenamiento ) pudieron mejorar en sus - respuestas de conservación.

Frank ( en Bruner 1966 ) reporta la aceleración en la adquisición de estos conceptos mediante la exposición a reglas verbales combinadas con el procedimiento de la pantalla utilizado anteriormente por Greenfield ( 1966 ) para tratar de desvanecer el efecto perceptual, tan poderoso en - el niño pre-operatorio. Este investigador encontró que, aun - que los niños mas pequeños ( de 4 años ) regresaban a la no conservación una vez que la pantalla había sido retirada, - los de mayor edad ( de 5,6 y 7 años ) mantuvieron la conser - vación aún después de algún tiempo.

La lista de investigaciones continúa: Brison - (1968), Floch (1967 ), Gruen ( 1965 ), Kohnstamm ( 1966 ), - Lee ( 1966 ), Murray ( 1967 ), Ojenmann & Pritchett ( 1963), Ojenmann & otros ( 1967 ), Sonstroem ( 1966 ), Wallach & - Sprott ( 1964 ), Wallach & otros ( 1967 ), etc., etc. Todas ellas inclinándose por una posición mas optimista a la toma - da por Piaget ( 1953 ).



Sin embargo, mas recientemente se ha venido generando una serie de investigaciones cuyo propósito intenta no solo llegar a la simple afirmación de que si el entrenamiento facilita la ejecución de las tareas piagetianas, entonces Piaget está equivocado, pero que si no las facilita entonces tiene razón; sino que pretenden irmas allá tratando de analizar los componentes de estos conceptos. Una de las investigaciones abocadas a esta tarea es la de Elkind & Schoenfeld ( 1972 ) en donde se estudiaron los fenómenos de la " equivalencia " e " identidad " en la conservación con niños de 4 y 6 años. Encontraron que la identidad podría establecerse mas fácilmente, sobre todo en los niños mas pequeños.

Moynaham & Glick ( 1972 ) encontraron, por su parte, que la " equivalencia " y la " igualdad " ocurren simultáneamente en las tareas de conservación de número, cantidad y peso, pero que en las tareas de conservación de longitud la identidad ocurrió primero.

Siegler & Liebert ( 1972 ) estudiaron el " efecto de las reglas " y la " retroalimentación " en la conservación de cantidades líquidas. Encontraron que ambos procedimientos facilitaban la tarea tanto en términos de respuestas correctas como de explicaciones. Demostraron asimismo que la facilitación no era una simple respuesta memorística mediante series no conservativas además del mantenimiento de la respuesta una semana después.

Rosenthal & Zimmerman ( 1972 ) encontraron que la observación de un modelo conservativo sin ningún entrenamiento adicional, facilitó la conservación y generalización. Observaron también que el reforzamiento de las respuestas del modelo no produjo ningún efecto especial en los niños no conservadores y que la observación de un modelo no conservativo produjo un retroceso en las respuestas de los niños ya conservadores.

Murray ( 1972 ) obtuvo ganancias en los juicios de conservación de niños inicialmente no conservadores, po -

niéndolos a resolver problemas de conservación conjuntamente con niños conservadores. Estas ganancias se mantuvieron en pruebas individuales posteriores.

Curcio & otros ( 1972 ) encontraron que el entrenamiento en la conservación produjo ganancias exclusivamente en aquellos niños ya compensadores \*. Observando además que el grado de éxito del entrenamiento era predecible al analizar las justificaciones verbales que daban los niños a sus respuestas durante el pretest.

LeFebvre & Pinard ( 1972 ) facilitaron la conservación de líquidos provocando un " conflicto cognoscitivo" basado en la compensación, adición-sustracción, o ambas. En los postests ( 2 y 4 meses después ) los tres grupos experimentales mantuvieron sus ganancias sobre el grupo control, pero difirieron entre ellos.

Parker, Sperr & Rieff ( 1972 ) trabajaron con dos tipos de entrenamiento, el primero constituido por un programa instruccional basado en un análisis previo de las conductas precurrentes. El segundo entrenamiento se basaba en la conducta terminal exclusivamente. Un tercer grupo sirvió de control. Ambos programas facilitaron la conservación, a diferencia del grupo control donde no sucedieron cambios aparentes. Sin embargo, estos dos grupos experimentales no difirieron entre sí. Se encontró, además, que los niños de 6 y 7 años resultaron mas beneficiados del entrenamiento que los niños de 5 años.

---

\* Es decir, niños que en una prueba anterior habían sido capaces de hacer ciertas compensaciones en las dimensiones de objetos para obtener su igualdad.

Roth & Vila ( 1973 ) entrenaron a un grupo de niños en algunas conductas que consideraron precurrentes necesarias para la adquisición del concepto de conservación. Al compararse la ejecución posterior de estos niños en una tarea de conservación con la de un " joded control " se obtuvieron diferencias significativas a favor del grupo con entrenamiento.

#### ALGUNAS OBSERVACIONES PERSONALES SOBRE EL TEMA:

La primera impresión que nos deja la teoría piagetiana sobre el desarrollo cognoscitivo es la de ser estructuralista en extremo. Así, cuando Piaget ( 1953 ) afirma que:

" es un grave error suponer que un niño adquiere la noción de número y otros conceptos matemáticos mediante la sola enseñanza. Por el contrario, los desarrolla en gran medida por sí solo, de una manera independiente y espontánea. Cuando los adultos tratan de imponérselos prematuramente, su aprendizaje es puramente verbal; su verdadera comprensión llegará solo con su crecimiento mental "(pág. 94 )

parece cerrar toda posibilidad de acción mas directa ( que la sola observación y teorización posterior ) en un intento por avanzar en la comprensión del fenómeno.

Por otro lado, el Dr. B.F. Skinner, desde una aproximación al estudio de la conducta radicalmente distinto al piagetiano, postula la necesidad de dejar de elaborar teorías que sean:

" ... explicaciones de un hecho observable que apelen a eventos que ocurren en otro lugar, a otro nivel de observación, descritos en diferentes dimensiones. " ( Skinner 1950, 1969 ).

arguyendo que este tipo de teorías no han estimulado una investigación fructífera en Psicología, principalmente en el aprendizaje. En los siguientes párrafos apuntan la necesidad de elaborar teorías en otro sentido:

"... teorías que sean una crítica de los métodos, datos y conceptos de una ciencia de la conducta ( así como ) para interpretar los hechos familiares a la luz de un análisis científico" - (Skinner 1969, pp.vii-viii).

Continúa poco después argumentando en contra de la aplicación del método hipotético deductivo en el estudio de la conducta. En sus propias palabras:

" La conducta es uno de esos objetos de estudio que no necesita de los métodos hipotético-deductivos. Tanto la conducta como la mayor parte de las variables de las cuales es función son, por lo general, aparentes "(idem,pag.xi).

Posiciones tan dispares parecen contraponerse - hasta un grado en donde resulta imposible toda conciliación. Sin embargo, evitando caer en la fácil solución de tomar partido, nos proponemos señalar algunos puntos donde estas posiciones parecen acercarse.

Después de un estudio mas reposado encontramos que Piaget no ha dejado de reconocer la importancia del ambiente en el desarrollo cognoscitivo. Así, de los cuatro factores que, a su juicio, determinan tal desarrollo ( Piaget & Inhelder 1969, Conclusión ) dos son ambientales. En palabras de Piaget:

" ... los cuatro factores generales asignados - hasta aquí a la evolución mental ( son los siguientes):

- 1) El crecimiento orgánico y especialmente la maduración del complejo formado por el sistema nervioso y endócrino. No hay duda de que, en efecto, cierto número de conductas dependen más o menos directamente del funcionamiento de algunos aparatos o circuitos: Tal es el caso de la coordinación entre la visión y la prensión ( alrededor de los 4 meses y medio )\*.
- 2) Un segundo factor fundamental es el papel del ejercicio y de la experiencia adquirida durante la acción sobre los objetos ( en oposición a la experiencia social )\*\*.

---

\* La maduración orgánica consiste sobre todo en abrir nuevas posibilidades y constituye una condición necesaria para la aparición de ciertas conductas, pero sin proporcionar las condiciones suficientes, ya que sigue siendo igualmente necesario que las posibilidades así abiertas se realicen, y para ello, que la maduración se acompañe de un ejercicio funcional y de un mínimo de experiencia.

Además, conforme más se alejan las adquisiciones conductuales de los orígenes sensomotrices, mas variable es su cronología, no en el orden de sucesión sino en las fechas de aparición. Este hecho basta para demostrar que la maduración interviene cada vez menos y que la influencia del ambiente físico y social crece en importancia.

\*\* Es un factor complejo que no lo explica todo, pese a lo que se llama empirismo. Es complejo porque hay dos tipos de experiencia (a) La experiencia física que consiste en actuar sobre los objetos para abstraer sus propiedades (por ejemplo comparar dos pesos independientemente de sus volúmenes) y (b) La experiencia lógico-matemática que consiste en actuar sobre los objetos, pero con la finalidad de conocer el resultado de la coordinación de las acciones ( por ejemplo cuando un niño de 5 ó 6 años descubre empíricamente que la suma de un conjunto es independiente del orden espacial de los elementos o de su enumeración). En este último caso, el conocimiento es abstraído de la acción ( que ordena o reúne) y no de los objetos; de modo que la experiencia constituye simplemente la fase práctica y casi motora de lo que será la deducción operatoria posterior, la cual apenas y tiene relación con la experiencia en el sentido de una acción del ambiente exterior, ya que se trata, por el contrario, de una acción constructora ejercida por ese sujeto sobre esos objetos exteriores.

- 3) El tercer factor fundamental, pero de nuevo insuficiente por sí solo, es el de las interacciones y transmisiones sociales.
- 4)... un mecanismo interno ( pero sin reducción posible a lo puramente innato y sin plan preestablecido puesto que hay una construcción real ) - observable en cada construcción parcial y en cada paso de un estadio al siguiente; en un proceso de equilibración \* ( idem, pp. 152-56).

Ahora bien, aunque para Piaget estos dos factores ambientales por sí solos no explican el avance cognoscitivo del niño, tampoco lo hacen los dos restantes.

Por otro lado, la posición skinneriana parece suavizarse conforme va abordando problemas cada vez mas complejos. Así, partiendo de un rigor metodológico pocas veces encontrado en Psicología, en un intento por llegar a comprender los fenómenos conductuales del ser humano, comienza estudiando las conductas mas simples en sujetos infrahumanos, obteniendo resultados altamente confiables y generalizables. Sin embargo, en la medida en que ha ido responsabilizándose del estudio de conductas mas complejas y humanas: Conducta Verbal (Skinner 1957, 1974), Solución de Problemas (Skinner 1969), Creatividad (Skinner 1970), Pensamiento ( 1953, 1974 ), etc. ha pasado del dato empírico al supuesto, donde ya no habla según son los datos experimentales-inexistentes ahora sino suponiendo que operan las mismas variables controladoras de aquellas conductas mas simples ( Skinner 1969 ).

---

\* Este proceso de equilibrio no es un simple balance de fuerzas, como en la mecánica, ni un crecimiento de la entropía, como en la termodinámica, sino mas bien en el sentido de una autoregulación, es decir, de una serie de compensaciones activas del sujeto en respuesta a las perturbaciones exteriores y de una regulación retroactiva ( sistema en cadena o feedbacks ) y anticipadora, que constituye un sistema permanente de tales compensaciones.

Piaget, por su parte, decidiéndose por el camino inverso con un potencial teórico enorme, sacrifica el rigor metodológico y se enfrenta desde el principio a tratar de explicar la conducta compleja del ser humano ( ; el desarrollo de su pensamiento!) generando investigaciones tan productivas como las ya mencionadas a lo largo de este capítulo.

Nosotros consideramos que estas dos aproximaciones indudablemente pueden aportar elementos útiles al desarrollo de la Psicología. Pensamos, asimismo, que este desarrollo se puede acelerar combinándolas de forma razonada y no como hasta ahora se han presentado de manera antagónica y excluyente. No estamos de acuerdo con la afirmación de B.F. Skinner contra el uso del método hipotético-deductivo en Psicología como tam poco apoyamos la aseveración piagetiana sobre la imposibilidad de acelerar\* la adquisición y desarrollo de las estructuras cognoscitivas.

---

\*Cabe enfatizar aquí, que esta aceleración es, en sí misma, un objetivo secundario. Nuestro propósito fundamental es, mas bien, el análisis riguroso de los elementos que integran la conducta compleja en cuestión, para después, mediante su manipulación, obtener un mayor conocimiento sobre su función e importancia dentro de ella. La investigación de la que hablaremos en los siguientes capítulos surge y se desarrolla teniendo como eje estos propósitos. Sinceramente pensamos que cumple con ellos.

C A P I T U L O    I I



## CAPITULO II

### DESCRIPCION DE LA INVESTIGACION.

#### Primeras Investigaciones Piagetianas sobre el Tema:\*

Antes de comenzar a relatar el estudio que llevamos a cabo, considero conveniente hacer un breve recordatorio de los primeros estudios sobre el tema, que nos sirva, entre otras cosas, para tener un punto de referencia contra el cual contrastar nuestros procedimientos y resultados. En el capítulo anterior han quedado dichas algunas cosas sobre la " conservación " de diversas dimensiones del estímulo ( cantidad, peso, volumen, etc. ) y lo que esto implica dentro de la teoría piagetiana sobre el desarrollo cognoscitivo. En los siguientes párrafos nos limitaremos a describir las técnicas utilizadas por Piaget (1941) para enfrentar al niño con este problema. Expondremos también algunos de sus resultados más sobresalientes con sus respectivas conclusiones.

#### Técnicas para recolectar información:

Primer paso: El experimentador le da al sujeto una bola de plastilina (A) y le pide que haga otra exactamente igual (A') ( " igual de grande y pesada " ).

Segundo paso: Una vez que el niño ha hecho esto, el experimentador retiene una de las bolas como punto de comparación (A) y cambia la apariencia de la otra (B), convirtiéndola en un palo, tortilla o en varias bolitas.

Tercer Paso: El experimentador tratar de indagar si el niño piensa que la cantidad de plastilina ( su materia

---

\* Solo deben tomarse como punto de referencia. No dudamos que Piaget haya realizado de esa fecha acá nuevos estudios, enriqueciendo sus conclusiones.

peso o volumen ) han cambiado como resultado de la transformación. Generalmente se le pregunta si la bola de plastilina no alterada (A) tiene igual cantidad de plastilina que la otra pieza (B). En la conservación de peso se utiliza una balanza y el experimentador pregunta si la bola (A) y la (B) pesan igual o si mantendrán los brazos de la balanza horizontales, de ser colocadas (A) y (B) en los platillos opuestos.

Para la conservación de volumen el procedimiento es algo diferente. Se utiliza un vaso de agua como medición común.

Primer paso: El experimentador muestra que cada bola de plastilina, al ser depositada en el recipiente, hace que el nivel de agua se eleve hasta la misma altura.

Segundo paso: El experimentador transforma una de las bolas en palito, tortilla, bolitas, etc.

Tercer paso: El experimentador pregunta al niño si el nivel de agua se seguirá elevando hasta la misma altura al introducir las correspondientes piezas de plastilina.\*

Principales hallazgos de estos estudios:

1o.- Todos estos conceptos siguen los mismos pasos en su adquisición:

---

\* Nótese la gran similitud que existe entre estos problemas y el de la "permanencia de objeto" que enfrenta el infante durante su primer año de vida. En el primer caso (cronológicamente hablando) la adquisición del concepto consiste en descubrir que la existencia de un objeto, permanece invariable (se conserva) a pesar de los cambios de posición en el espacio que pueda sufrir (en particular cuando desaparece del campo visual del niño). En los estudios de conservación se requiere del niño una acción similar: descubrir que ciertos atributos de un objeto permanecen igual a pesar de haber sufrido cambios sustantivos en otros atributos.

- a) No conservación
- b) Posición intermedia. El niño duda, decidiéndose algunas veces por la conservación y otras por la no-conservación.
- c) El niño afirma la conservación justificando lógicamente sus respuestas.

2o.- A pesar de la aparente similitud entre las tareas de conservación, estas no se adquieren en bloque. Los niños conservaron la materia entre los 8 y los 10 años; el peso entre los 10 y 12 y el volumen después de los 12 años.

#### Conclusiones:

La interpretación piagetiana de estos descubrimientos es compleja y detallada, pero los elementos clave parecen ser los siguientes:

1o. Hay probablemente dos esquemas en desarrollo que contribuyen conjuntamente a la adquisición de estos conceptos de conservación:

- a) Capacidad general para multiplicar relaciones ( 1941, pags. 24,5). Consideramos el caso en que la bola de plastilina es transformada en un palo. La conservación de materia será mucho mas probable si el niño nota los cambios tanto en longitud como en anchura y puede relacionar que lo que una forma de plastilina ganó en longitud lo perdió en anchura, dejando invariable la cantidad total.
- b) El segundo esquema, estrechamente relacionado con el primero, es llamado " Atomismo " ( idem pags. 28-9). El niño comienza a creer mas en la conservación cuando puede concebir la plastilina como un todo compuesto de pequeñas partes o unidades que simplemente cambian de lugar cuando ese todo sufre una transformación en su forma. La conservación de materia, aquí, se dará cuando el niño acepte que la suma total de estas partes permanece igual, sin importar su distribución espacial.

¿Cuál es para Piaget la dificultad que encuentra el niño, ya conservador de materia, para extender esa invarianza al peso y al volumen ?

En el caso del peso los protocolos sugieren la siguiente dificultad ( idem, pags.36-40): Mientras que el niño ya ha aceptado que el número total de pequeñas unidades de plastilina permanecen siendo las mismas ( conservando la materia ), el sujeto piensa aun que el peso de cada una de estas unidades variará según sea su lugar en el todo. Pre-nociones egocéntricas sobre la naturaleza del peso ( peso es la sensación de presión que siento en mi mano cuando levanto un objeto ) parecen obstaculizar su conservación.

Un obstáculo semejante encontramos en la conservación de volumen. Piaget cree que su no-conservación resulta a consecuencia de suponer que cada pequeña unidad de plastilina varía ( en cuanto al espacio que ocupa ) compresionándose o descompresionándose como función de su posición en el todo ( idem, pags. 65-6). Estos esquemas ( relacionados con la densidad y compresión -descompresión de la materia ) necesarios para la conservación de volumen, serán unas de las últimas adquisiciones de este período.

### Selección de las pruebas de Conservación

Seleccionamos las pruebas de conservación referentes a " sustancia " ( o materia ), " peso " y " espacio ". No seguimos los protocolos piagetianos debido, primero a la imposibilidad práctica de conseguirlos; y en segundo lugar a la necesidad de una categorización rigurosa de las respuestas, de tal manera que pudieramos someterlas después a un análisis estadístico adecuado.

Se hicieron dos pruebas sobre " conservación de sustancia", la primera utilizando dos vasos de iguales dimensiones (A1) y (A2) con la misma cantidad de agua en ambos ( o su equivalente\*). La respuesta de conservación consistía en res

\* Como había tres exposiciones a las pruebas, cada nueva ocasión se cambiaban los materiales. Mas adelante se explicará esto con mas detalle. (Ver innovaciones al diseño, pag.62)

ponder " siguen teniendo la misma agua " o una respuesta pa recida, una vez que el agua de los vasos había sido vertida en otros recipientes ( probeta y critalizador ) de diferen - tes dimensiones. La segunda prueba de conservación de sustan cia se hizo con plastilina y la respuesta correcta consistía es decir: " siguen teniendo igual plastilina " o una respues ta parecida, después de que una de las bolas (A1) ó (A2) - de iguales dimensiones- era transformada en un palito.

Con respecto a la prueba de " conservación de pe so " esas mismas pelotas de plastilina eran colocadas en una balanza de dos platillos y pesadas ante la vista del sujeto\*, hecho lo cual una de las dos bolas se partía en cinco partes. Su respuesta era considerada como acertada si aseguraba que seguirían pesando lo mismo de colocarlas nuevamente en la ba lanza.

En la última prueba sobre " conservación de espa cio" se utilizaron dos flanelógrafos verdes ( 50 x 50 cms. ) cuya superficie era considerada como " pasto " en los - - que se colocaban un mismo número de conejitos de cartón que se comerían el " pasto " ( 6 en cada uno ). El niño conserva ba si era capaz de asegurar que a ambos grupos de conejitos les seguiría tocando el mismo pasto para comer, sin importar que ahora, en uno de los flanelógrafos, estuvieran todos jun tos y en el otro dispersos.

Un último punto que no es posible dejar de consi derar aquí se refiere a las " instancias negativas " de los conceptos. De haber quedado las pruebas de conservación así, hubiéramos estado pidiendo exclusivamente instancias positi vas. Es decir, todas las respuestas pedidas a los sujetos se rían: " siguen estando IGUAL porque ... etc. " favoreciendo las cadenas verbales. Pero, como es bien sabido, el conoci miento de un concepto se define tanto por su generalización intra -elementos como por su discriminación inter-elementos

---

\* Cuando era necesario se le explicaba la utilidad de la ba lanza así como su funcionamiento, ayudados de materiales diversos y ajenos a los utilizados durante la prueba.

( Anderson & Faust, 1972 pp.182-9). Pongamos un ejemplo: Si nosotros quisieramos comprobar que un niño posee el concepto de " caballo " nuestro examen debería contener tanto caballos ( instancias positivas ) como otros animales ( instancias negativas ) de tal forma que dieramos la oportunidad al niño de generalizar su respuesta a caballos de diferentes tamaños y colores como de discriminar a los caballos de los demás animales. En nuestro caso particular, al pedir únicamente respuestas de generalización, no podríamos llegar a afirmar con tanta seguridad la adquisición de los conceptos de conservación por parte del niño como si le hubieramos pedido también respuestas de discriminación inter-elementos. - Por esta razón nos decidimos a introducir en cada una de las pruebas una instancia negativa. Así por ejemplo, después de que el niño había respondido correctamente a la instancia positiva., conservando sustancia en la prueba 1, pasábamos a verter un poco de mas agua en alguno de los dos recipientes desiguales ( probeta o cristalizador ) y a repreguntar: ¿ Y ahora, siguen teniendo la misma cantidad de agua o alguno de los dos tiene mas ?. El mismo procedimiento se siguió en cada una de las pruebas. En la figura 1 ( ver apéndice, pag.90 se muestra una de las hojas de registro que se utilizaron para anotar las respuestas de los sujetos así como sus justificaciones a las mismas durante cada una de las pruebas de conservación. Como se puede observar esta hoja está dividida en cuatro secciones, una para cada prueba de conservación.\*Cada sección, a su vez, consta de tres partes. La primera ( tiempo ) se utilizaba para anotar los segundos o minutos que el sujeto hubiera necesitado para responder y explicar su respuesta ( o respuestas ). En la parte intermedia tenemos las respuestas ( con dos columnas ) ; en la primera columna anotábamos si su respuesta a la instancia positiva había sido correcta (+) o incorrecta (-). En la segunda columna anotábamos si había acertado o no a la instancia negativa. Sin embargo, a esta segunda columna pasábamos solo si había respondido correctamente a la instancia positiva de la prueba; de lo contrario suspendíamos al terminar la razón ( o justificación ) que el sujeto daba a su primer respuesta ( fuera esta correcta o incorrecta ). En la parte inferior, apuntá-

---

\* Como el orden de presentación de las pruebas no era fijo, en donde dice "EXP" se dejó un espacio en blanco para que el registrador anotara el orden correspondiente. Esto se explicará mas adelante con mas detalle.

bamos por último, las razones ( o justificaciones ) que el niño hacía a su respuesta ( o respuestas ) al preguntar el experimentador el por qué de ella.

### Programas Instruccionales:\*\*

Comenzaremos haciendo un análisis previo de las conductas precurrentes necesarias a nuestro juicio, para adquirir los conceptos de conservación. Basándonos en dicho análisis identificamos cuatro conductas que parecían estar influyendo en las respuestas de los niños a las pruebas piagetianas.

La primera era la " autoridad del adulto " como fuente de apoyo para dar su respuesta. Esto es, la pregunta del experimentador parecía poseer suficientes " indicios " ( entonación, gestos, etc. ) como para sugerir al niño el camino que debería seguir su respuesta verbal. Para nuestros propósitos esto era lamentable, ya que podíamos estar, sin quererlo, sugiriéndole al niño respuestas, muchas de ellas incorrectas. Por ejemplo, supongamos que una vez vertida el agua de los vasos A1 y A2 ( durante la prueba 1 de conservación de sustancia ) en los recipientes B y C, al preguntar al niño: " Y ahora, ¿ siguen teniendo la misma agua estos dos vasos o 'ALGUNO' tiene mas ? se hiciera involuntariamente un énfasis en 'alguno ', o quizás la mano del experimentador señalara uno de los recipientes en particular, y esto fuera considerado por el niño como una " ayuda " para facilitar su respuesta. Llegamos a pensar en tantos indicios generados de esta forma que en mas de una ocasión se sugirió la posibilidad de diseñar algún dispositivo mecánico o eléctrico ( o acoplar alguno ya existente ) que hiciera las veces de experimentador y que le fuese diciendo al niño las instrucciones exclusivamente necesarias y paso por paso. Sin embargo, pronto tuvimos que desechar esta alternativa ya que ningún tipo de instrucciones podría estar lo suficientemente programado como para resolver las diferentes dudas de los niños en el momento preciso. \*\*Por otro lado, los dispositivos

\* Cabe señalar que algunos de estos programas ( en forma menos elaborada ) habfan sido ya utilizados en una investigación anterior ( Roth & Vila 1973 ) en la cual tuve el honor de colaborar.

\*\*Esto es precisamente lo que hace "irrepetibles" y "poco con

electrónicos que podrían, en un momento dado, sernos de utilidad serían de tal complejidad como para requerir ambientes especiales y una gran minuciosidad de programación. Todo esto caía fuera de nuestras posibilidades ( de tiempo y monetarias), por lo que decidimos darle otro derrotero a nuestra búsqueda de solución del problema. Así, llegamos a pensar que destruyendo la " autoridad del adulto " como fuente de apoyo ( sobre la cual el sujeto se basaba para dar su respuesta ), podríamos lograr los mismos resultados. Con tal propósito diseñamos un entrenamiento cuya única finalidad era hacerle evidente al niño la " estupidez " del adulto que tenía enfrente; obligándole esto, de paso, a pensar por sí mismo ( ver la figura 2, apéndice pag. 91 ). Llamamos a este programa " Cuestionario de Afirmaciones Imposibles ", durante el cual se sometía al niño a preguntas tales como: ¿ Verdad que ahorita es de noche ?, ¿ Verdad que los perros vuelan más rápido que los aviones ?, etc. El sujeto debía pasar por este tratamiento solo si anteriormente no había pasado un pretest en donde se comprobaba que estaba respondiendo bajo la autoridad del adulto. Este pretest consistía en irle mostrando al niño dos canicas a la vez, una de color rojo y otra de color azul, durante veinte ocasiones consecutivas. Se le mostraban las dos canicas y se le decía: " ¿ Cuántas canicas tengo aquí ? "... ( Respuesta del niño ). " ¿ Y de qué color son? " ... ( Respuesta del niño ). A continuación se echaban en una caja transparente quedando a la vista del sujeto. Hecho lo cual se le hacía una tercera pregunta " ¿ De cuales hay mas? " ... ( Respuesta del niño ). Durante los ensayos 5, 10, 15 y 20 ( después de haberle hecho las preguntas 1 y 2 ), no se le hacía la pregunta número 3, sino que en su lugar se le sugería: " ¿ Verdad que hay mas canicas rojas ( o azules\* )? Si el niño no cumplía con el criterio\*\* se pasaba al tratamiento de Afirmaciones Imposibles ya mencionado arriba. Posteriormente se le sometía a un postest ( exactamente igual al pretest ). De no cumplir con el criterio se le pasaba nuevamente por el

---

\* El experimentador iba alternando los colores.

\*\* El criterio consistía en decir por lo menos dos veces consecutivas: " ¡ No! siguen siendo iguales " ( o una respuesta parecida ) que nos indicara que el sujeto estaba pasando sobre la sugerencia ( o afirmación leve ) del adulto y afirmando su juicio propio.



tratamiento, aunque esto pocas veces fue necesario (ver Tablas 1, apéndice, páginas 92-4 ).

El segundo programa estaba diseñado específicamente para tratar de enseñar los conceptos básicos de "alto-bajo" y "ancho-estrecho". Consideramos que era necesario - asegurarnos de que el niño conocía estos conceptos mas simples y su independencia entre ellos. Es decir, la figura - mas estrecha podría ser, a su vez, la mas alta o la mas baja, de tal forma que obligabamos al niño a fijarse simultánea - mente en dos dimensiones del estímulo, cosa puesta en duda por Piaget ( 1924, 1950a, 1957-1958) a nivel pre-operatorio.

Este programa instruccional era típicamente lineal y consistió en presentarle al niño una serie de tarjetas ( de 20 x 12 cms.) con tres figuras de diferentes dimensiones en cada una. En su parte superior traían anotada una pregunta por medio de la cual se le pedía al pequeño que - identificara la figura mas alta ( por ejemplo ) de entre las tres posibles. El programa estaba diseñado de tal manera que la dificultad de la respuesta exigida al niño iba aumentando ( ver figura 2, apéndice, pág. 95 ). Al principio solo - variaba una dimensión ( la altura o la anchura de las figuras), proporcionándoles además ayudas extra por medio de colores y posición de las figuras ( por ejemplo, la figura correcta estaba pintada de diferente color a las otras dos y - en el lado izquierdo de la tarjeta). Poco a poco se iban eliminando estas ayudas, dejando a la respuesta del niño el control de las dimensiones " importantes " del estímulo, es decir su altura, anchura, etc. Es imprescindible mencionar también la retroalimentación inmediata que se daba a la respuesta del niño. Esto se hacía volteando la tarjeta donde estaba dibujada la figura correcta que debería hacer señalado. - Sus respuestas correctas iban acompañadas de una aprobación del adulto, las incorrectas de información adicional mediante la cual el experimentador trataba de explicar por qué había estado mal su respuesta. El programa poseía también un pretest-postest de 8 tarjetas, muy parecidas a las del entrenamiento, solo que estas no tenían ningún tipo de ayudas ni retroalimentación. El criterio para no pasar al entrenamien-

to era haber conseguido durante el pretest 8 respuestas correctas de las 8 posibles (8/8). Los resultados se muestran en las Tablas 2 ( ver apéndice, página ).

El tercer programa instruccional trataba de proporcionar al sujeto cierto entrenamiento en la " transformación de imágenes mentales ". Piaget ( 1969 ) objeta que uno de los problemas con los que se enfrenta el niño pre-operacional con los fenómenos de conservación-reversión, es su incapacidad para " transformar " sus imágenes mentales, ya que estas son, en mas de un sentido, " estáticas". En otras palabras, lo que Piaget argumenta es que el niño pre-operacional no da una solución correcta a los problemas de conservación en parte porque sus estructuras mentales son inadecuadas para ello.

Creemos que este fue nuestro programa mas deficiente, no solo por la dificultad para " objetivizar" las Imágenes Mentales, sino también por que resultó demasiado largo y tedioso, teniéndose que acortar, en ocasiones, por consideraciones de índole práctico. Por esta misma razón no consideramos conveniente analizar los resultados. Nos limitaremos aquí a dar una descripción detallada del programa y de su aplicación.

El programa comenzaba con un pretest que comprendía una columna de 6 cuadrados en el lado derecho de la hoja. En su parte izquierda había 6 grupos de diferentes figuras, pero que, arreglándolas de cierta manera podían convertirse también en cuadrados. Al comenzar el pretest se le daban dos ejemplos al niño ( con los dos primeros conjuntos de figuras) diciéndole:

" Fíjate que llevaba este cuadrado en la mano (señala el primer cuadro de la derecha), pero se me cayó y se rompió en estos pedacitos (señala el primer conjunto de figuras de la izquierda); como yo quería volver a hacerlo cuadrado tomé los pedacitos y los acomodé así ( el experimento

tador dibuja sobre el cuadro de la derecha el orden dado a las figuras de la izquierda); y luego los pegué y me volvió a quedar el cuadrito ¿ verdad ?; y este pedacito ( señala una de las figuras de la izquierda) me quedó aquí ( señala una parte del cuadro de la derecha ), ¿ verdad ? nada mas que volteada, y esta otra... etc., etc."

En el tercer reactivo, o hilera, se le daban casi las mismas instrucciones, solo que ahora se le pedía que él mismo hiciera el acomodo de las figuras. Si el niño lograba acomodar correctamente los cuatro reactivos restantes cumplía el criterio, de lo contrario debía pasar por un entrenamiento especialmente diseñado para el caso. Este programa constaba - también de figuras geométricas. Dibujadas en tarjetas ( 20 x 12 cms) con un cuadro a la derecha y diferentes figuras a la izquierda que podían llegar a formar un cuadro idéntico. Intentaba ser un programa instruccional de tipo lineal, aunque como ya dijimos anteriormente, a causa del tiempo excesivo - que les llevaba a los niños terminarlo, sobre la marcha decidimos irlo acortando dándoles entrenamiento casi exclusivamente en aquellas figuras con las que habían tenido problemas durante el pretest. En el transcurso de este programa la dificultad de la respuesta iba de menos a mas, de tal forma que en los primeros cuadros el niño contaba con diversas ayudas ( colores, manipulación directa de las figuras, etc.), las cuales iban desapareciendo poco a poco, hasta dejar a la respuesta del niño bajo el control de los estímulos internos - autogenerados ( este, al menos era nuestro propósito). La respuesta correcta venía impresa al reverso de la tarjeta, de tal manera que, después, de haberles dado el orden que consideraban correcto, el niño podía voltear la tarjeta y confrontar su respuesta. Una vez terminado el entrenamiento se les pasaba a un postest( idéntico al pretest) durante el cual ya no se le daban ejemplos al sujeto, debiendo este contestar - los 6 reactivos por sí solo. Es importante hacer notar que, conscientes de nuestras limitaciones, después del postest - SIEMPRE se pasaba adelante, sin importar el número de respuestas correctas o incorrectas que el niño tuviera.

El último programa consistía en un entrenamiento

directo en la conservación de número, en donde también se trataba de establecer el esquema de "Atomismo", del cual ya hemos hablado anteriormente\*. Indirectamente se fomentaba la atención simultánea a dos dimensiones del estímulo y se trataba de romper la generalización-parcialmente-errónea que parecía traer el niño a la situación experimental de que lo "mas" en una cosa es "siempre mas en todo". Esta aseveración ha sido ya explicada en detalle por otros autores ( Fernández 1972; Roth & Vila 1973) por lo que no consideramos necesario extendernos mas aquí.

El programa se dividía en dos partes. En la primera se trabajó con objetos bidimensionales y en la segunda con objetos de tres dimensiones. Ambas se subdividían, a su vez, en dos secciones. En la primera sección de la primera parte se le presentaban al niño varias figuras de corcho de diferentes medidas, pero en las cuales cabían exactamente 12 fichas ( ver figuras 3, apéndice, páginas 98-9). El niño debería ir colocando estas fichas en cada una de las figuras - no sin antes habernos expresado su opinión ( a pedido expresado del experimentador ) sobre el número de fichas que cabían en la siguiente figura ( el mismo número de fichas, mas o me nos). Se le preguntaba asimismo el por qué de su respuesta - Si su respuesta era incorrecta ( y por lo tanto su razón), - por ejemplo, si decía: " Me van a caber mas porque es mas al ta" se trataba de hacerle notar, que, aunque en efecto estaba mas alta, también estaba mas estrecha con respecto a la - figura anterior, pero sin llegar a decirle expresamente que cabía el mismo número de fichas. Lo anterior era considerado como una " ayuda" y anotado así en el registro correspondiente ( Ver figura 4, apéndice, página 100). El criterio para pasar a la siguiente fase era responder tres veces consecutivas: " me van a caber las mismas fichas " ( o una respuesta de - igual significado) sin recibir ninguna ayuda por parte del - experimentador. Una vez alcanzado este criterio, y para evitar que el niño solo hubiera aprendido a repetir una " cade na verbal", se le presentaban consecutivamente dos figuras - cuyas dimensiones, a simple vista, eran con mucho mayores o - menores en relación a las preguntas anteriores. Hecho lo cual se le volvía a preguntar: " ¿ Y si pusieras las fichas de es-

\* Ver primero párrafos de este capítulo ( Segunda conclusión de Piaget a sus hallazgos).

ta figura en esta otra ( mayor), te quedarían igual, te -  
faltarían o te sobrarían fichas ?" ( y lo mismo con la figu -  
ra pequeña. Afortunadamente encontramos que pocos niños lle -  
garon a afirmar su igualdad disolviéndose nuestros temores so -  
bre la adquisición de meras cadenas verbales. ( Ver Tablas 3,  
apéndice, página 103-4 ).

En la sección dos ( parte primera ) se ponían -  
frente al niño dos rectángulos de corcho, de dimensiones -  
idénticas, en los que cabían el mismo número de fichas ( 6 en  
cada uno). A sus lados se colocaban sendas figuras de dife -  
rentes dimensiones ( ver figuras 4, apéndice, página 101-2).  
Después de llenar las primeras figuras ( de iguales dimensio -  
nes ) cada una con 6 fichas, y después de escuchar la afirma -  
ción del niño de que, efectivamente, había un igual número -  
de fichas en ambas, el experimentador procedía a pasar las -  
fichas a las figuras laterales, hecho lo cual volvía a pre -  
guntar al niño: " Y ahora dime, ¿ estas dos figuras siguen  
teniendo igual número de fichas o en alguna de las dos hay  
mas ? ". Si su respuesta era correcta se completaba el cri -  
terio y se pasaba a la parte dos del programa. Sin embargo  
si su respuesta era incorrecta se procedía a regresar las  
fichas a los rectángulos centrales reiniciándose el mismo -  
cuestionario una vez que las figuras laterales eran reempla -  
zadas por otras nuevas. En la figura 5 se muestra el regis -  
tro utilizado ( ver apéndice , pag. 107 ). Fue raro el niño  
que necesitó mas de dos ensayos en esta prueba, como puede  
observarse en la tabla 3 ( ver apéndice, página 105-6).

La parte dos de este programa contenía exacta -  
mente los mismos ejercicios ( en sus dos secciones), la úni -  
ca diferencia consistía en que ahora los materiales con que  
se trabajaba ( cajas transparentes de vinilo y cubos de car -  
tón) eran tridimensionales. ( Ver fig. 3b y 4b, apéndice, pags.  
99 y 102).

#### Breves Consideraciones Metodológicas:

El carácter especial de esta investigación hizo

que desde el principio nos enfrentáramos con problemas de índole metodológico que me parece conveniente referir brevemente aquí.

Al trabajar con conductas irreversibles, como lo es la adquisición de conceptos, nos vimos en la necesidad de escoger la metodología que más se adecuara a nuestros propósitos. La decisión no fue fácil, sin embargo, optamos por trabajar con la metodología tradicional utilizada en Psicología ya que, en nuestro caso, cumplía con un mayor número de requerimientos que la metodología operante. Esta decisión fue tomada no sin antes haber aceptado los riesgos y limitaciones de tal metodología señalados ya, brillantemente, en otro lugar ( Sidman 1960, Castro 1975 ), de estas deficiencias que podríamos señalar aquí serían:

1) El desvanecimiento u obscurecimiento de los procesos conductuales individuales de interés, al limitarnos a trabajar básicamente con las medias grupales ( las cuales pueden no representar a ninguno de los sujetos observados

2) La aceptación "a priori" de la "distribución normal" de cualquier variable en la población.

3) La imposibilidad práctica de seleccionar sujetos de poblaciones enteras limitandonos a hacer dicha selección de sectores muy específicos de las mismas, restringiéndose, por lo mismo, la generalidad que puedan tener los resultados obtenidos.

Sin embargo, quizás el elemento de más peso que nos obligó a decidimos por la metodología tradicional fue la rigidez de la metodología operante en relación a sus diseños y medios de control de las variables extrañas. De hecho, este último punto es uno de los problemas a los que se enfrenta el

ACA ( Análisis Conductual Aplicado ) al intentar obtener " estados conductuales estables " en ambientes poco controlados. En nuestro caso particular, las condiciones " naturales " en las que trabajaríamos hacía dudoso todo intento por " cancelar " o " mantener constantes " las variables que pudieran competir con nuestros tratamiento experimentales.

Por otro lado, ninguno de los diseños ( que el autor conoce ) ofrecidos por la metodología operante satisfacían nuestras necesidades mas inmediatas. Por ejemplo, el diseño A-B-A ( o también llamado " de reversión " ) era, por su misma naturaleza, inadecuado ya que ningún tipo de reversión sería posible tratándose de conductas conceptuales. El diseño de línea base múltiple ( con varios sujetos ) podría parecer el mas indicado; sin embargo, consideraciones posteriores nos hicieron rechazarlo igualmente ya que, como no podíamos garantizar la eficiencia de nuestros programas instruccionales en todos los casos, este diseño lo único que lograría sería obscurecer y hacer confusos los resultados, ya que con algunos sujetos obtendríamos un efecto claro mientras que con otros el efecto sería nulo y hasta negativo.

Decisiones metodológicas de este tipo, con las que se enfrenta todo investigador, deben tomarse, creemos, ANTES de comenzar cualquier experimento y así fue como se hizo.

## DISEÑO EXPERIMENTAL

Este diseño es básicamente\* un " factorial de 2x4x4 ". En el primer factor ( Entrenamiento ) tenemos 2 niveles ( todo o nada ). El segundo factor ( Edades ) consta a su vez de 4 niveles que se detallarán mas adelante y el último factor ( Secuencias ) comprende igualmente 4 niveles. Los dos primeros son factores fijos, el tercero azaroso.

---

\* Decimos " básicamente " porque aparte de los factores especificados teníamos diversas mediciones dentro del mismo sujeto como son: 3 exposiciones a las pruebas de conservación y pretest postest dentro de cada exposición.

Aunque el diseño planteado exigía un análisis de varianza para determinar principalmente el efecto de las interacciones, diversas limitaciones de índole práctico\* hicieron necesario que nos conformáramos con análisis estadísticos mas simples ( pruebas t básicamente ) para los datos generales y presentaciones gráficas de las interacciones.

Debido a todo eso describiremos a continuación - un diseño experimental mas simple dentro del cual trataremos de enmarcar nuestra investigación.

### Diseño de dos grupos aleatorizados:

Decidimos utilizar el diseño experimental llamado por Campbell & Stanley ( 1966 ) " Diseño de Grupo Control Pretest-Postest " que se esquematiza de la siguiente manera:

$$R \quad O_1 \quad X \quad O_2$$

$$R \quad O_3 \quad \quad O_4$$

En donde la primera hilera (  $R \quad O_1 \quad X \quad O_2$  ) se refiere al grupo experimental y la segunda (  $R \quad O_3 \quad \quad O_4$  ) al grupo control. La " R " significa que los grupos están aleatorizados, lográndose así la equivalencia entre ellos. Las "O" se refieren a las mediciones que se hacen de la Variable Dependiente en ambos grupos y la "X" al tratamiento administrado al grupo experimental ( o administración de la Variable Independiente). Las columnas, a su vez, indican la paridad temporal en la administración de estas pruebas.

Como bien lo indican los autores, este diseño posee un alto grado de control en cuanto a los factores de invalidez interna; sin embargo, esto no quita que, en el transcurso de la investigación fueran surgiendo problemas particulares

\* No llegamos a encontrar en los libros de estadística consultados las fórmulas necesarias para analizar el modelo mixto con n's desiguales que resultaba ser nuestro diseño.No obstante - seguimos trabajando en ello.



que requirieron, algunas veces, se tomaron las medidas que nuestro buen juicio nos dictaba. Uno de estos problemas se refiere al factor " Historia ". Aunque en términos generales este diseño controla la acción de este factor... En palabras de Campbell & Stanley(1966 ):

"... en la medida en que acontecimientos generales que podrían haber producido una diferencia de tipo  $O_1$  ---  $O_2$ , causarían también una diferencia de tipo  $O_3$  ---  $O_4$ "( idem pag. 32 )

y mas adelante continúan:

" No controla, sin embargo, los acontecimientos específicos ocurridos durante una situación determinada. Es decir, probablemente ocurran cosas especiales cuando se está experimentando con un niño en particular ( ejemplos: broma exagerada, incendio en la otra cuadra, amonestación del maestro inmediatamente antes de entrar a la situación experimental, comentarios del experimentador, etc.) convirtiéndose en Hipótesis rivales que expliquen las diferencias entre  $O_1$  ---  $O_2$  contra  $O_3$  ---  $O_4$ . Esto puede parecer exagerado, pero con frecuencia en la práctica educacional se han presentado investigaciones cuyos resultados son imposibles de repetir, pasando a ser esta fuente de diferencias una posible causa.

La solución óptima es una ' aleatorización ' de las sesiones experimentales, aplicando las restricciones requeridas para lograr una representación equilibrada de fuentes de error tan probables como son los experimentadores, la hora, el día de la semana, la parte del semestre, la proximidad de los exámenes, etc. "(idem, pag. 33 )

En honor a la verdad nosotros no hicimos nada de esto, ya por desgracia, no siempre lo "óptimo"(experimentalmente hablando) se ajusta a las situaciones reales. Y ciertamente nuestros experi

mentadores trabajaban en situaciones reales. No creemos que se hubiera podido hacer una aleatorización de sujetos y situaciones experimentales por la siguiente razón: Los experimentados no tenían la posibilidad de trabajar a la hora y día previsto en determinado colegio y con el sujeto particular que nosotros deseáramos. En la realidad muchas veces debíamos interrumpir nuestro trabajo debido a que necesitaban el salón, a que al niño lo llamaba su mamá, a que iban a salir de paseo, etc., etc. Todo esto nos obligaba a dejar un margen de variabilidad para poder salvar estos acontecimientos. Sin embargo, como trabajábamos con un número relativamente grande de observaciones es más factible que los " hechos históricos específicos " de los que hablan Campbell & Stanley alivien esta salvedad.

La " Instrumentación " es otro factor que pudo haber estado afectando la validez interna de nuestro experimento. Cuando los sujetos deben responder a un instrumento " fijo ", este factor (este factor) está casi totalmente controlado. Sin embargo, cuando, como en nuestro caso, los sujetos reaccionan ante un instrumento " fluctuante " ( el experimentador ) la situación se agrava\*. Campbell & Stanley recomiendan al respecto lo siguiente:

" Si el número de observadores ( o experimentados ) es suficientemente pequeño para su asignación a la observación de sesiones individuales - no sea aleatoria, habrá que emplear no solo a cada observador tanto para las sesiones experimentales como para las de control sino que además - los observadores deberán ignorar cuales son los estudiantes que reciben cada uno de los distintos tratamientos, a fin de que tal conocimiento no sesgue sus puntajes o registros " (idem.pag. 34 ).

---

\* De hecho, como se podrá recordar, en páginas anteriores hemos hablado de que la " autoridad del adulto " parecía estar influyendo en las respuestas de los niños. Esta autoridad no es otra cosa más que un elemento del factor " instrumentación ".

Aquí, Campbell & Stanley nos dan dos sugerencias. La primera, que apenas menciona, es la posibilidad de "aleatorizar" la intervención de los experimentadores. Sin embargo un problema práctico nos hizo deshechar desde el principio esta alternativa. La distancia entre las escuelas en las que se iba a trabajar era relativamente larga. No podíamos pedirle al experimentador "A" que el lunes se desplazara a la escuela I, el martes a las II, etc. ya que esto hubiera traído mas problemas de los que solucionaba. El primero: la dificultad de transporte. El segundo: el tiempo disponible. Los experimentadores se iban a pasar el tiempo desplazándose de una escuela a otra ( ; con todo el material ! ) y con un mínimo de trabajo efectivo. Debido a estos inconvenientes, decidimos utilizar nuestros recursos con mas inteligencia. Así, disponiendo de un solo automovil, lo utilizamos para trabajar en las escuelas mas alejadas, mientras que a los experimentadores sin un medio de transporte rápido se les asignaron las escuelas mas próximas y accesibles. Esto, aunque nos aseguraba un máximo de trabajo eficaz, aumentaba también el riesgo de una "instrumentación diferencial". Tratamos de solventar este problema utilizando la técnica de balanceo, es decir, haciendo que cada experimentador trabajara con un número semejante de sujetos experimentales y control, de tal manera que si un experimentador afectaba diferencialmente a sus sujetos ( con respecto a los demás experimentadores ) este efecto estaría en un número aproximadamente igual de sujetos experimentales y control, cancelándose.

La segunda sugerencia de los autores se refiere a la posibilidad de que los experimentadores "desconozcan" los tratamientos administrados. Esto nos parece factible cuando los tratamientos son drogas o algún otro tipo de estímulos con los que el experimento no entra en contacto directo ni es parte involucrada. Sin embargo, al hablar de un tratamiento del cual el experimentador es una parte ( y muy importante ) es decir, donde su intervención es necesaria para la presentación constante y directa de los diferentes programas instruccionales, esta sugerencia francamente no nos parece operativa.

El que nosotros tratemos de explicar nuestras fa-

llas de control refiriéndonos a las " situaciones reales " encontradas no es una justificación " a posteriori ". Desde un principio estuvimos conscientes del efecto que estas pudieron tener sobre los resultados de nuestra investigación. Por las razones ya mencionadas no pudimos abordarlos con un cien por ciento de eficacia; ahora tan solo podemos esperar que su acción no haya sido muy severa y las pruebas estadísticas nos lo dirán.

Con respecto a los otros factores que atentan - contra la validez interna ( regresión, selección, mortalidad, etc.) parecen estar controlados y no tuvimos problemas con ellos que no puedan solucionarse mediante un adecuado tratamiento numérico de los datos.

En cuanto a los factores de invalidez externa, este diseño es débil. Con esto queremos decir que las " interacciones de la administración de testes y X", la " selección y X" y los "dispositivos reactivos," pueden llegar a impedir una generalización de los resultados a la población, sin embargo, como en nuestra investigación no surgieron particularidades que pudiera ser útil tratar aquí, limitaremos nuestros comentarios a la aceptación de esa posibilidad.

### Inovaciones al Diseño:

Nuestros propósitos particulares nos llevaron a introducir algunas innovaciones en el diseño experimental - tendientes a proporcionar evidencia en algunos terrenos de interés para nosotros.

- 1.- Seguimiento : La primera innovación se refiere al número de veces que cada sujeto pasó por su situación experimental - particular. Teníamos un interés especial en observar las " adquisiciones ", " conservaciones " y posibles " pérdidas de estos conceptos a los largo del tiempo. Ya que bien podía ser el caso que, conceptos " adquiridos " por el grupo experimental, después del entrenamiento, se perdieran en -

el transcurso de algunas semanas o meses, de tal suerte que al volvérselos a examinar, estuvieran nuevamente al nivel que tenían durante el primer pretest. Para esto decidimos pasar a los niños por su situación experimental particular durante tres ocasiones, difiriendo estas por dos meses aproximadamente \*. Ahora bien, considerando que de haber utilizado los mismos materiales en los tres exámenes hubiera sido mas factible " memorizar " las respuestas, optamos por hacer variaciones a cada una de las pruebas piagetianas en las diferentes ocasiones de examen. Así por ejemplo, en la primera ocasión se trabajó con agua y plastilina para la conservación de sustancia. Con la misma plastilina para la conservación de peso y para la conservación de espacio con flanelógrafos y conejitos de cartón. En el segundo examen se trabajó con viruta de plástico y barro para la conservación de sustancia. Con unos cubos desarmables de madera para la conservación de peso y, por último, para la conservación de espacio con unos corralitos y vaquitas de plástico. En el tercer examen trabajamos con arena y cordón para la conservación de sustancia. Para la conservación de peso utilizamos ese mismo cordón; y para la conservación de espacio utilizamos nuevamente los flanelógrafos solo que esta vez con venaditos de cartón. Todo esto, aunque no garantizaba una situación completamente novedosa para el niño, sí al menos aseguraba que ciertos elementos habían cambiado y, por lo tanto, que era necesaria una " generalización " o " transferencia " del concepto a esta nueva situación ( Fernández 1972; Anderson & Faust 1972 ), fortaleciéndose su adquisición conceptual.

- 2.- Edades: Trabajamos con 4 diferentes edades. La muestra de niños seleccionados tenía una edad fluctuante entre los 4 años 6 meses hasta los 6 años 5 meses. Estas edades estaban distribuidas de la siguiente manera:

Categoría "A": Niños de 4.6 años hasta los 4.11 años.

Categoría "B": Niños entre los 5.0 años y los 5.5 años.

---

\* Digo " aproximadamente " porque las condiciones reales en que se trabajó nos hicieron quebrar, con relativa frecuencia, esta regla ( ver gráfica 8, apéndice, página 115 )

Categoría "C": Niños con un rango de edad oscilante entre 5.6 y 5.11 años.

Categoría "D": Niños de 6.0 hasta 6.5 años.

La razón que nos llevó a escoger estas edades en especial fue doble: La primera se refiere a que, precisamente estas son las edades que nos interesan, ya que según Piaget - ( 1941, 1969 ) son las inmediatamente anteriores a la adquisición " natural " del concepto de conservación. La segunda razón emerge de la aseveración piagetiana ( 1953 ) acerca de la importancia de la edad para la maduración de las estructuras mentales. Si esto resultara cierto, entonces el efecto de - nuestro entrenamiento se vería gravemente restringido por la edad específica de los sujetos a los cuales se les aplicara. Una tercera razón podría ser el encadenamiento que habría entre las edades y el seguimiento, de tal manera que durante la tercera exposición a las pruebas ( a 6 meses de haberse iniciado la investigación ) el grupo "A" tendría, por ejemplo, un - promedio de edad muy similar al que tenía el grupo "B", 6 meses antes ( durante la primera exposición a las pruebas ), llevándonos esto a comparaciones interesantes ( ver tabla 4, pág. 70 - ).

3.- Secuencias: Una segunda división que sufrieron nuestros grupos fue con respecto a las secuencias de las diferentes pruebas de conservación. Piaget ha encontrado diferentes grados de dificultad ( 1941, 1969 ) en estas pruebas de conservación. Esto nos ha inducido a suponer que diferentes ordenamientos de ellas tendrían un grado de - dificultad también diverso, de cumplirse la aseveración - piagetiana.

Así pues, procedimos a seleccionar aleatoriamente 4 de las 24 posibles secuencias. Las denominamos secuencias I, II, III, y IV respectivamente. Los ordenamientos resultantes - fueron los siguientes:

Secuencia I: 1o.- Conservación de sustancia ( prueba 2 )

2o.- Conservación de peso

3o.- Conservación de sustancia ( prueba 1 )

4o.- " " espacio

Secuencia II: 1o.- Conservación de sustancia ( prueba 1 )

2o.- " " sustancia ( prueba 2 )

3o.- " " peso

4o.- " " Espacio

Secuencia III: 1o.- Conservación de peso

2o.- " " sustancia ( prueba 2 )

3o.- " " espacio

4o.- " " sustancia ( prueba 1 )

Secuencia IV: 1o.- Conservación de espacio

2o.- " " sustancia ( prueba 1 )

3o.- " " sustancia ( prueba 2 )

4o.- " " peso

Hecho esto, procedimos a asignar, también mediante una técnica de aleatorización, un igual número de sujetos de cada edad a las diferentes secuencias.

#### Selección de la Muestra:

Los niños fueron seleccionados de cuatro escuelas ubicadas en distintas zonas residenciales del D.F. (Mex.) Estas tenían en común ser " particulares ", es decir, ser administradas y dirigidas por sociedades y personas ajenas a las instituciones educativas gubernamentales. Su única dependencia era el estar incorporadas a la Secretaría de Educación Pública ( S.E.P. ) del Gobierno Mexicano; y seguir, en mayor o menor grado, el plan escolar de primaria autorizado por esa dependencia gubernamental. Ninguna de estas escuelas era " activa " ni precursora de cambios educativos drásticos. Eran consideradas por los propios directores y maestros como escuelas de enseñanza " tradicional ", aunque con algunas innovaciones particulares, según el caso. Otra similitud entre estas escuelas era su nivel socio-económico. De acuerdo a las colegiaturas

de estos colegios podemos catalogar a sus alumnos como provenientes de familias de ingreso medio-alto o superior. Por último, todas estas escuelas estaban localizadas dentro del área sur del D.F., en diferentes zonas residenciales, aunque separadas unas de otras por varios kilómetros.

### Experimentadores:

Los experimentadores ( 8 en total ) eran estudiantes avanzados de la Facultad de Psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México ( U.N.A.M. ) y fueron contratados especialmente para el caso. Todos eran mujeres y su edad fluctuaba entre los 22 y los 26 años. En un principio se comenzó con solo 4 experimentadores, pero al mes de haberse iniciado la investigación se vió la necesidad de mas personal por lo que se consiguieron otras cuatro estudiantes. Como se explicó anteriormente, causas de índole práctico \* nos impidieron balancear totalmente el posible efecto de los experimentadores en las diferentes condiciones experimentales ( edades, secuencias, escuelas, grupos control y experimental, etc.) Debido a esto nos vimos forzados a tomar otra estrategia: Se formaron parejas\*\*, las cuales fungían alternadamente como experimentador y registrador. A cada pareja se le asignó un determinado número de sujetos, permitiéndoles que se los repartieran entre ellos, con la sola recomendación de que tuvieran (entre ellos) el mismo número de sujetos tanto experimentales como control. Se les pidió, asimismo, que trabajaran con los mismos sujetos durante las tres exposiciones a las pruebas; pen-

---

\* Ver " Diseño Experimental ", Capítulo II, páginas 55-6

\*\*Estas parejas proporcionaron gran movilidad a la investigación, ya que podían desplazarse de una escuela a otra con relativa facilidad, ayudándose en la transportación del material, y lo mas importante, (ayudándose en la transportación del material, y lo mas importante,) satisfacían las necesidades de la propia investigación, ya que mientras uno trabajaba con el niño la otra iba anotando sus respuestas y las ayudas que el experimentador le proporcionara.



sando que, de esta manera, si hubiera algún efecto diferencial de " instrumentación ", este sería mas fácil de detectar al final de la investigación. Poco antes de comenzar la investigación, por último, se les impartió un entrenamiento en donde se les familiarizó con el material, se les explicó la secuenciación del mismo así como la importancia de ciertas preguntas del protocolo. Se les dio también una enseñanza práctica con algunos niños ( no incluidos en la muestra), hasta lograr lo que el autor de esta tesis consideró una " uniformidad confiable ".

### VARIABLES EXPERIMENTALES:

La Variable Independiente de mayor interés para nosotros consistía en el " entrenamiento " o " programas - instruccionales " a los que eran sometidos los niños del grupo experimental. Esta variable solo tenía dos valores - ( todo o nada ). Otra variable independiente de interés en nuestro estudio era la " edad ", la cual tenía cuatro niveles, como ya hemos visto\*. La última variable independiente se refería a la " secuencia " de las pruebas y también eran cuatro los ordenamientos\*\*.

La Variable Dependiente que nos interesaba medir era la adquisición del concepto de conservación. El sujeto adquiría un punto por cada prueba de conservación bien respondida \*\*\*. Su calificación máxima durante cada exposición era de 8 puntos, 4 en el pretest y 4 en el postest. Como ya lo han mencionado otros autores ( Fernández 1972; Roth & Vila 1973 ), los criterios objetivos que tenemos para aceptar la adquisición de toda conducta de tipo conceptual pueden ser de tres clases:

---

\* Ver " inovaciones al diseño " ( página 58-60)

\*\*La primera V.I. era directamente manipulada, en las otras dos solo se seleccionaron valores ( McGuigan 1960 )

\*\*\*Por " bien respondida " queremos decir que el niño debería responder correctamente tanto a la instancia positiva como a la negativa del concepto para obtener el punto. Por ningún motivo se otorgaban medios puntos.

- 1) Su respuesta verbal
- 2) Su generalización y discriminación ante instancias novedosas.
- 3) La enseñanza ( o transmisión ) de ese concepto a sujetos que no lo poseen.

Podríamos nosotros añadir una cuarta categoría ( o una subdivisión de la primera ) que consistiría en la " justificación " que el sujeto daría a su primera respuesta verbal.

En esta investigación, por las mismas razones mencionadas ya por los autores arriba citados, utilizamos solo los dos primeros criterios ( mas el cuarto sugerido por nosotros ) para " medir " de alguna manera la adquisición del concepto de conservación\*, nuestra única variable dependiente. A continuación nos explayaremos un poco mas sobre cada uno de estos puntos:

La respuesta verbal \*\* y su justificación posterior las utilizamos sistemáticamente con las cuatro pruebas de conservación ya mencionadas ( dos para sustancias, una para peso y otra para espacio )\*\*\*.

El criterio de generalización lo usamos al presentar, durante la tercera exposición a las pruebas ( e inmediatamente después de que el sujeto había terminado con la sesión experimental normal ), una prueba sobre " conserva -

---

\* Con los criterios 1 y 2 se usaron análisis estadísticos. Con el cuarto solo análisis comparativos gráficos.

\*\* Para fines de análisis estadístico solo utilizamos las respuestas verbales. Como ya lo dijimos en páginas anteriores, se le dió 1 punto por cada prueba de conservación correctamente respondida. La calificación máxima por sesión era de 8 puntos, 4 para el pretest y 4 para el postest.

\*\*\* Como en la primera parte de este capítulo hemos dado ya una descripción detallada de las preguntas y respuestas entre niño y experimentador, consideramos que no es necesario repetir aquí en qué consistían las " respuestas verbales " del niño y sus " justificaciones " a las mismas.

ción de volumen " que, de acuerdo a Piaget (1941, 1969) no se adquiere sino hasta los 12 años o mas.

Colateralmente al registro de la adquisición conceptual mediante los criterios ya especificados, decidimos medir otra variable que, de acuerdo al mismo Piaget (1969) está positivamente correlacionada con la adquisición de estos conceptos. Nos referimos específicamente a las imágenes mentales y a la capacidad del niño para "transformarlas". Ya hemos dicho que una de las limitaciones (estructuralmente hablando) del niño pre-operacional que le impide adquirir las nociones de conservación, es la imposibilidad de su pensamiento para transformar imágenes mentales. Dicho en otras palabras, el niño de 6 años o menos no sería capaz de afirmar que el nivel de agua fluctuaría dependiendo de las proporciones del recipiente que la contenga (el nivel bajará mas mientras mas ancho sea el vaso). Interesado en el efecto de nuestro entrenamiento sobre este fenómeno, durante dos ocasiones (pretests de la primera y tercera exposiciones) se le preguntó a todos los niños (tanto controles como experimentales), inmediatamente antes de hacerles la primera prueba sobre conservación de sustancia, hasta donde creían ellos que llegaría el agua si vertiéramos los vasos A1 y A2 en los recipientes B y C. Los datos pueden verse en la tabla 9 (apéndice, página 110).

## CAPITULO III

### ANALISIS DE DATOS Y DISCUSION:

#### Primeros Análisis:

En primer lugar se compararon las puntuaciones promedio de ambos grupos ( control y experimental ) por medio de la prueba "t" (McGuigan 1960 ) para las comparaciones inter-grupo; y de la prueba "t" para medias correlacionadas ( Glass & Stanley 1970 ) en las comparaciones intra-grupo.

En la tabla 4 ( ver pag.66 ) se presentan las calificaciones promedio de ambos grupos durante los pretests y postests de las tres exposiciones. En nuestro análisis comenzamos comparando la calificación pretest promedio del grupo experimental contra la del grupo control (  $Me^* = 1.28$  vs  $Mc^* = 1.12$  ) durante la primera exposición. La prueba "t" arrojó un valor inferior al 1.0 (  $t = .75$  ) con 140 gl\*\* por lo tanto, las diferencias entre los grupos en el pretest de la primera exposición a las pruebas no fueron significativas, asegurándonos esto que ambos grupos eran equivalentes ( provenían de la misma población ) al iniciarse la investigación.

Proseguimos comparando los postests (  $Me = 1.94$  vs  $Mc = 1.28$  ), la cual nos arrojó una " t " igual a 2.41, significativa al .02 con 140 gl. La diferencia encontrada a favor del grupo con entrenamiento durante el postest de la primera exposición debe atribuirse entonces a la acción de variables no azarosas que afectaron diferencialmente los grupos. Desde

---

\*  $Me$  = Media del Grupo Experimental  
 $Mc$  = Media del Grupo Control

\*\* gl = Grados de Libertad

|  |       |                    | PRETEST | POSTEST |
|--|-------|--------------------|---------|---------|
| E<br>X<br>P<br>O<br>S<br>I<br>C<br>I<br>O<br>N<br>E<br>S | A     | Grupo Control      | 1.12    | 1.35    |
|  |       | Grupo Experimental | 1.28    | 1.94    |
|  | L I   | Grupo Control      | 1.67    | 1.85    |
|  |       | Grupo Experimental | 2.41    | 2.83    |
|  | Á     | Grupo Control      | 2.30    | 2.30    |
|  |       | Grupo Experimental | 3.27    | 3.50    |
|  | P II  | Grupo Control      |         |         |
|  |       | Grupo Experimental |         |         |
|  | R III | Grupo Control      |         |         |
| Grupo Experimental                                       |       |                    |         |         |

Tabla 4: Puntuaciones promedio de los grupos ( experimental y control ) durante los pretests y postests de las tres exposiciones. ( Calificación Máxima Posible = 4.0 - puntos ).

luego, una de ellas pudo ser el tratamiento experimental.

Al seguir en nuestras comparaciones inter-grupo encontramos en los pretests de la segunda exposición (  $Me=2.41$  vs  $Mc= 1.67$  ) una "t" igual a 2,77 (  $p'$ \* menor al .01 con 140 gl.) llevándonos a concluir que el efecto del tratamiento se mantuvo y que, además, hubo un incremento en las diferencias encontradas. En el análisis del postest (  $Me= 2.83$  vs  $Mc= 1.85$ ) obtuvimos una valor de "t" igual a 3.87 (  $p'$  menor que .01 - con 140 gl.)

La diferencia entre las calificaciones pretest -  $Me = 3.27$  vs  $Mc=2.30$  ) de la tercera exposición es significativa (  $t= 3.81$  ) con una  $p'$  menor al.001 ( con 140 gl.). De la

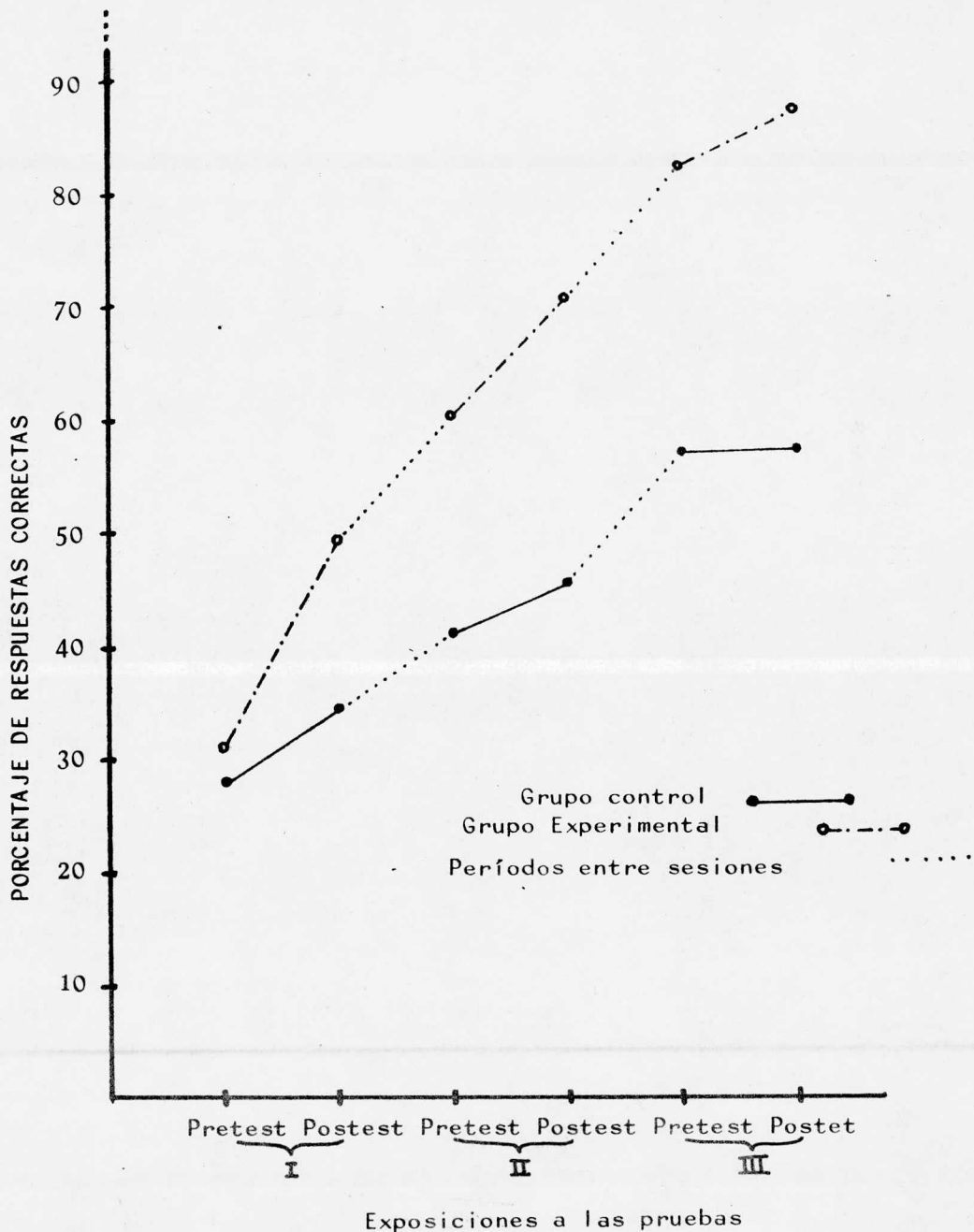
\*  $p'$  = Probabilidad de ocurrencia(de ocurren)

misma forma, al comparar los postest de esta última exposición (  $Me = 3.50$  vs  $Mc = 2.30$  ) la "t" fue igual a 5.06, p' menor que .001 con los mismos 140 gl.

Como se puede apreciar en la gráfica 1 (ver pág. - 68 ) las puntuaciones promedio de ambos grupos se van distanciando conforme avanza la investigación, indicando que la acción diferencial de cierta variable ( o variables ) es evidente y constante a través de toda la investigación, volviendo cada vez menos comparables a los grupos. Suponemos que el entrenamiento es la variable " causante " de estas diferencias. Por lo menos, no podemos rechazarla como responsable.

Al hacer todas las comparaciones posibles entre las calificaciones promedio dentro del mismo grupo, en ninguna ocasión se encontraron diferencias significativas; sin embargo, es importante hacer notar la tendencia de ambas curvas en esta gráfica. Mientras que en el grupo control la mayor pendiente de la curva se encuentra en los períodos entre exposiciones, observando de pretest a postest un incremento cada vez menor hasta llegar a una aceleración de cero durante la tercera exposición: -momento en que su porcentaje de adquisiciones y conservaciones conceptuales no llega aun al 60%; en la curva del grupo experimental encontramos, por el contrario, la mayor aceleración durante la primera exposición ( de pretest a postest ) y después una aceleración mantenida hasta el pretest de la tercera exposición, para terminar con un pequeño decremento cuando el porcentaje de adquisiciones - conceptuales llega ya casi al 90%.

Estos resultados generan dos tipos de consideraciones. La primera nos lleva a la suposición de posibles conductas precurrentes necesarias para la adquisición de estos conceptos aún no incluidas en nuestro entrenamiento. La segunda consideración sería, que, conforme el promedio del grupo aumenta, tiene menos que ganar, ya que se acerca al límite máximo de adquisiciones ( 4.0 puntos en total ). Esto no sucedería -



GRAFICA 1: Porcentaje de conceptos adquiridos y conservados durante los pretests-postests de las tres exposiciones en ambos grupos.

si nuestra población de reactivos de prueba fuese infinita - ( o mas realistamente, quizás solo con que fuese mayor ). Para poner un ejemplo que lo explique, consideremos el progreso de un atleta que corre los 100 metros planos, el cual, conforme va superando sus marcas anteriores, el adelanto se vuelve cada vez mas difícil.

Para terminar con esta gráfica mencionaremos solo que el entrenamiento no parece estar actuando negativamente sobre ningún proceso interno de " maduración cognoscitiva" ya que encontramos en el grupo experimental una pendiente bastante parecida a la del grupo control en lo que se refiere a los periodos entre exposiciones\*.

#### Análisis de la Interacción entre Edad y Tratamiento:

En seguida se procedió a comparar el efecto y posible interacción del tratamiento con la edad. Recordaremos-aquí que, al iniciarse la investigación los promedios de edad para cada subgrupo eran de 57,63,69 y 75 meses respectivamente. No debe olvidarse, sin embargo, que el promedio de edad - aumentaba en 2 meses en la siguiente exposición, de manera que el subgrupo A, que en la primera exposición tenía un promedio de edad de 57 meses, en la segunda tenía ya 59 y en la tercera 61. Se trabajó con las proporciones de adquisiciones y conservaciones en cada celdilla y únicamente con los postests de las tres exposiciones. La tabla 5 ( ver pag. 70 ) muestra estos resultados.

La diferencia en la proporción de conservaciones y adquisiciones conceptuales entre los niños de la misma edad pero de distinto grupo ( control o experimental ) es siempre -

---

\* Interpretamos así estos resultados ya que pensamos que, de haber una acción disruptiva del tratamiento sobre las estructuras cognoscitivas de los niños, dicha acción quedaría reflejada en una " interrupción " en las adquisiciones de - postest a pretest.



notoria a favor del grupo con entrenamiento. Parece ser que, con el tiempo, estas diferencias van creciendo, de tal manera que los subgrupos experimentales de menor edad van siendo

|  |   | <u>E D A D E S</u> |           |           |           |     |
|--|---|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----|
|  |   | Grupo "A"          | Grupo "B" | Grupo "C" | Grupo "D" |     |
| E<br>X<br>P<br>O<br>S<br>I<br>C<br>I<br>O<br>N<br>E<br>S | A | Gpo. Cont.         | .12       | .28       | .36       | .57 |
|  | L | Gpo. Exp.          | .23       | .36       | .53       | .78 |
|  | A |                    |           |           |           |     |
|  | S |                    |           |           |           |     |
|  | P | Gpo. Cont.         | .22       | .37       | .54       | .71 |
|  | R | Gpo. Exp.          | .53       | .69       | .66       | .91 |
| E<br>S   | B |                    |           |           |           |     |
|  | A | Gpo. Cont.         | .47       | .53       | .54       | .78 |
|  | S | Gpo. Exp.          | .78       | .87       | .87       | .96 |
|  | I |                    |           |           |           |     |

Tabla 5: Proporción de adquisiciones y conservaciones en los niños tanto experimentales como controles de diferentes edades, durante las tres exposiciones a las pruebas.

"comparables" (en cuanto a su ejecución en las pruebas con los sujetos control de subgrupos cada vez mayores. Así, en la primera exposición los sujetos experimentales del subgrupo "A" (con edad promedio de 57 meses) son comparables con los sujetos control del subgrupo "B", 6 meses mayores. Durante la segunda exposición, estos mismos niños experimentales son ahora comparables con los sujetos control un año mayores que ellos. Y por último, en la tercera exposición, esta misma comparación se puede hacer con los niños control año y medio mayores. No podemos afirmar que éstos se siga en todas las ocasiones, (como por ejemplo, en la segunda exposición el subgrupo experimental "C" continúa siendo equivalente sólo con los sujetos control 6 meses mayores); sin embargo estas son excepciones que

ameritan un estudio independiente.\*

Otra información útil \*\* que arroja esta tabla es el aumento en la proporción de adquisiciones y conservaciones conforme los niños son mayores, independientemente del tratamiento.

Considerando exclusivamente al grupo control, dentro de esta misma tabla, podemos observar que la simple exposición a las situaciones de prueba hace aprender a los niños. De esta manera, si comparamos a los niños control del subgrupo "A" después de haber sido expuestos a las pruebas piagetianas durante tres ocasiones, vemos que tienen una mayor proporción de conceptos adquiridos y conservados que los sujetos control del subgrupo "B", durante la primera exposición y ahora con edad equivalente. La única ocasión en que esto no sucedió fue con el subgrupo control "C". Aunque estas variaciones necesitarán por fuerza un estudio aparte, por ahora puede ser suficiente proponer como hipótesis tentativa la misma que proponíamos en la página anterior para explicar el adelanto menor del grupo experimental "C" con respecto a los demás.

---

\* Podríamos proponer aquí, como hipótesis tentativa la acción de la escuela sobre los sujetos. Es decir, podría ser que, durante ese período los niños estuvieran aprendiendo en la escuela algunas habilidades muy difíciles (lectura, escritura, primeras operaciones matemáticas, etc.) que les impidieran seguir adelantando en otras operaciones cognitivas menos tangibles.

\*\* Esta información confirma la aseveración piagetiana en el sentido de que la "maduración" de estructuras cognitivas (junto con la acción de otros factores) es la responsable de la adquisición de estos conceptos (Piaget 1969).

### Análisis de la Interacción entre Secuencias y Tratamiento:

Como ya se mencionó anteriormente, en esta investigación también se trató de averiguar algo sobre el posible efecto del ordenamiento de las pruebas sobre la adquisición del concepto. Los resultados obtenidos en este sentido ( ver tabla 6, pág.72 ) indican que para el grupo experimental la secuencia tres resultó ser la mas fácil, mientras que para el grupo control fué la secuencia dos la que presentó mayor facilidad\*. Curiosamente, esta secuencia es el ordenamiento sugerido por Piaget que va de lo mas fácil a lo mas difícil. Todo esto parece sugerir que la secuenciación dada por Piaget en relación a la dificultad de las pruebas es " válida " en condiciones " normales "; no así cuando ha habido una acción directa sobre el sujeto en términos de un entrenamiento. De todo lo cual se desprende que quizás la teoría de Piaget sobre el desarrollo de la inteligencia adquiere su mayor predictivo en ausencia de tratamientos experimentales. Las serias implicaciones teóricas que acarrearía la confirmación de esta aseveración requieren capítulo aparte.

#### EXPOSICIONES A LAS PRUEBAS

|      | I          |     | II         |     | III        |     |
|------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|
|      | Cont. Exp. |     | Cont. Exp. |     | Cont. Exp. |     |
| 1o.- | IV         | III | II         | III | II         | III |
| 2o.- | II         | IV  | IV         | IV  | III        | I   |
| 3o.- | I          | II  | III        | I   | IV         | IV  |
| 4o.- | III        | I   | I          | II  | I          | II  |

Tabla 6: Ordenamiento de las secuencias ( de la más fácil\* a la mas difícil) en ambos grupos durante las tres exposiciones a las pruebas.

\* Entendiendo por " facilidad " el mayor porcentaje de sujetos que respondieron correctamente bajo esa secuencia.

## Análisis de las Conservaciones, Adquisiciones y Pérdidas\*

### Conceptuales:

En el lado izquierdo de la gráfica 2 ( ver pag. - 74) tenemos el porcentaje de conservaciones para los dos - grupos. Ambas curvas muestran gran similitud, con excepción de los períodos entre exposiciones, donde el grupo experi - mental tiende a conservar lo adquirido en la exposición in - mediata anterior, mientras que el grupo control tiende a per - manecer igual, ya que sus adquisiciones anteriores fueron po - bres y sus pérdidas son altas. Al finalizar el postest de la tercera exposición el grupo experimental conserva ya mas del 80% del total de conceptos posibles, mientras que el grupo - control llega hasta el 55%.

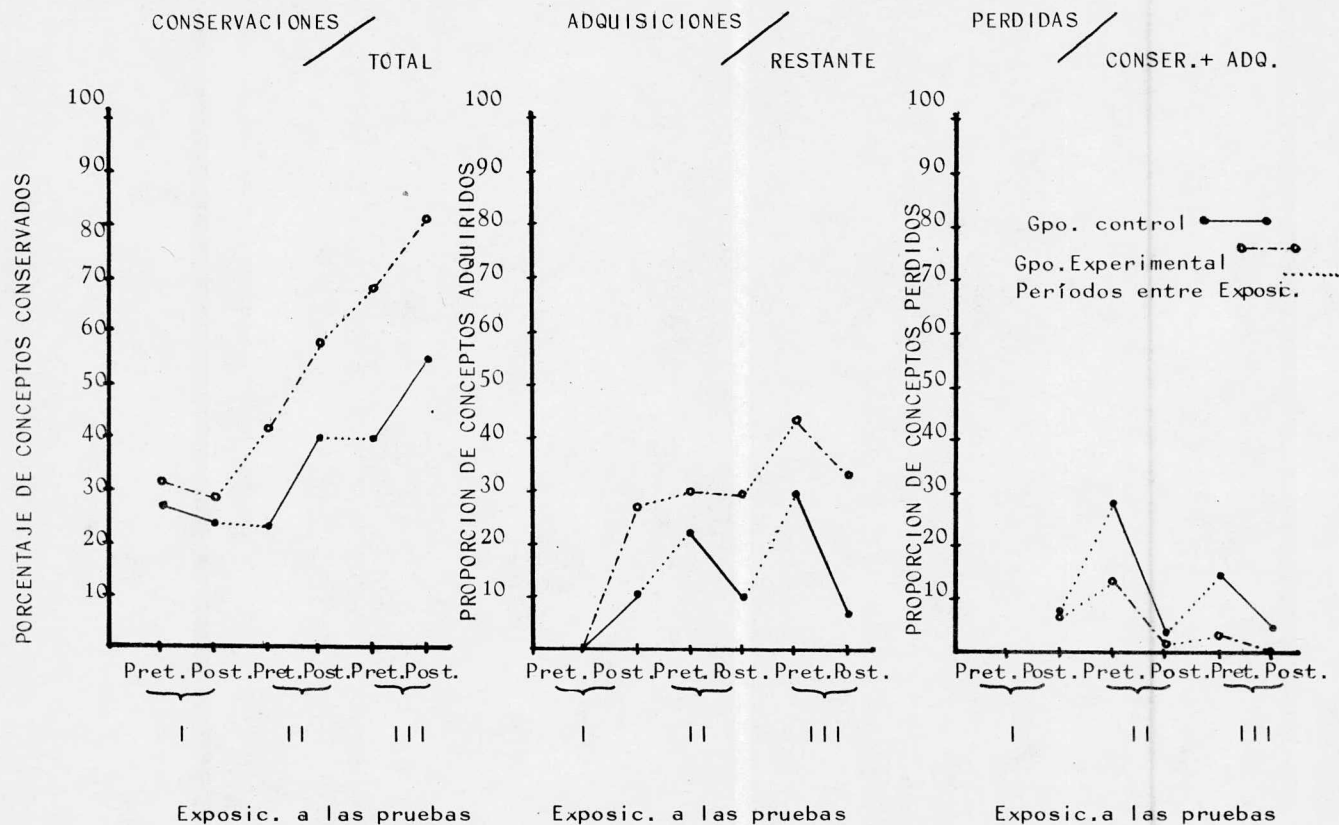
En la parte intermedia de la gráfica 2 contem - plamos la proporción de adquisiciones durante las tres expo - siciones; es decir, el número de conceptos adquiridos sobre el restante de conceptos adquiribles. Mientras que el grupo control adquiere mas conceptos en los períodos entre exposi -

---

\* En este análisis entendemos por " conservación " conceptual aquella respuesta correcta del niño en determinada prueba - ( sustancia, peso, espacio) que se mantiene. Es decir, des - pués de haber respondido correctamente, por ejemplo, duran - te el pretest 1, vuelve a responder bien durante el postest 1.

Por " adquisición" conceptual entendemos aquella respuesta correcta del niño en determinada prueba que no se había - dado anteriormente. Es decir, en las ocasiones pasadas ha - bía respondido mal en esa prueba particular.

Por "pérdidas " entendemos lo contrario de adquisición. Es decir, el regreso a la respuesta incorrecta en determinada prueba en donde ya había respondido acertadamente con ante - rioridad.



GRAFICA 2: Porcentaje de conservaciones y proporción de adquisiciones y pérdidas conceptuales, durante los pretests-postests de las tres exposiciones a las pruebas en ambos grupos.

ciones ( de postest a pretest ), observándose un decremento notable durante las exposiciones ( de pretest a postest); el grupo experimental mantiene su proporción de adquisiciones - tanto entre como dentro de las exposiciones, aún durante el postest de la tercera exposición, donde ya solo quedan por - adquirir un 20% de conceptos, ¡ del cual adquiere el 33% !.

En la parte derecha de la gráfica 2 se muestra consistentemente una mayor proporción de conceptos perdidos en el grupo control, sobre todo de postest a pretest ( intervalo entre exposiciones), llegando a perder hasta el 28% de los conceptos anteriormente adquiridos y conservados\*.

Análisis del Número de Conceptos Adquiridos y Conservados por los Niños de ambos Grupos durante los Postests de las Tres - Exposiciones:

En la gráfica 3 ( ver pag.76 ) se muestra el porcentaje de sujetos con 0,1,2,3 y 4 conceptos adquiridos y conservados durante los postests de las tres exposiciones. - Hay tres aspectos dignos de comentario aquí: El primero habla del predominio del grupo control sobre el experimental cuando los conceptos adquiridos o conservados son 2,1 ó 0; mientras que este predominio se invierte cuando se trata de 4 ó 3 conceptos. El segundo comentario se refiere al porcentaje tan alto de sujetos experimentales con 4 conceptos ( adquiridos y conservados ) durante el postest de la tercera exposición, -

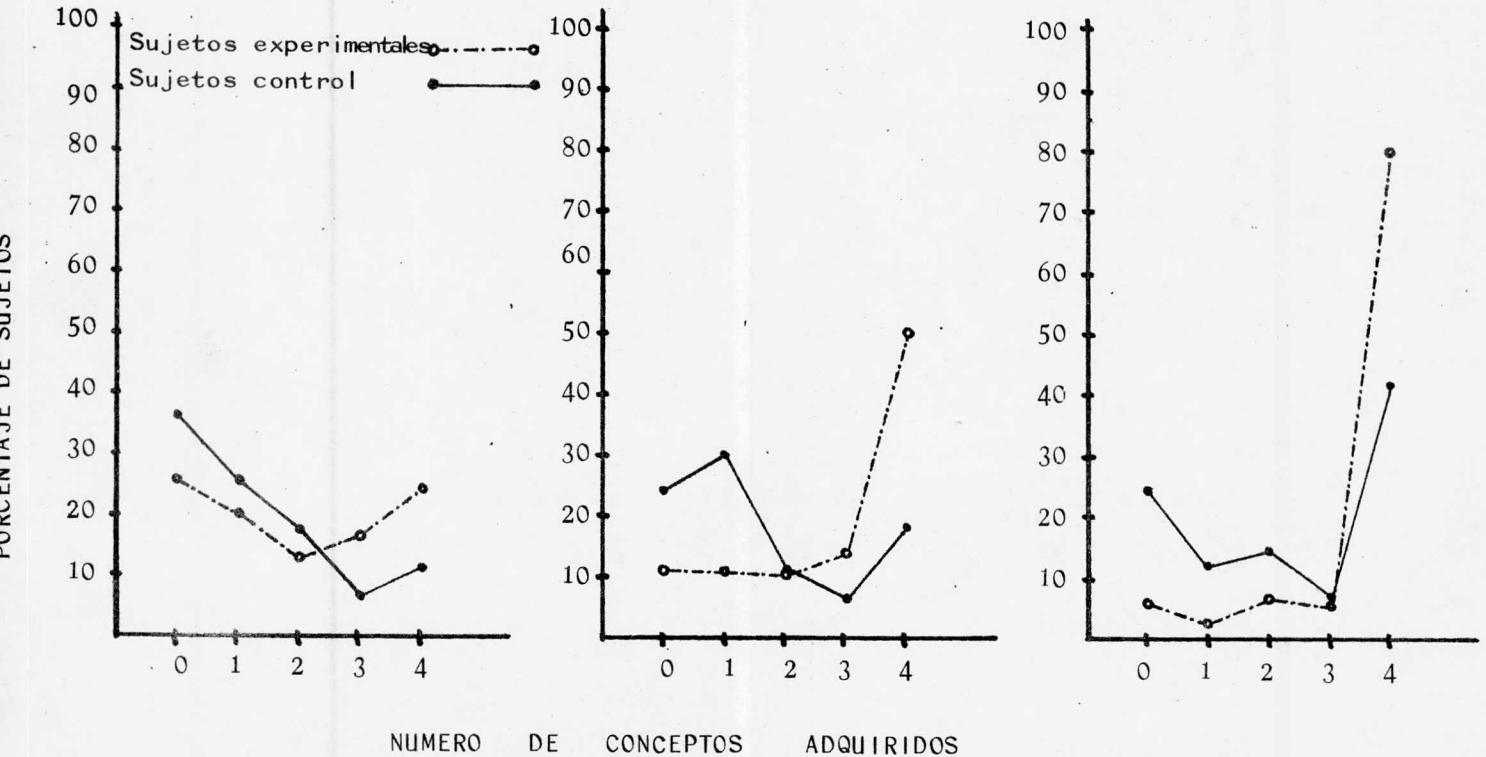
---

\* Aunque a primera vista parece sospechoso este " retroceso" en las respuestas de los niños, hay que recordar que el mismo Piaget ( 1941 ) habla de este fenómeno cuando se refiere a los niños que aun no acaban de pasar el nivel cognoscitivo superior. Además de esto, la proporción de pérdidas conceptuales es mayor en el grupo control, donde no ha sido - aplicado ningún tipo de tratamiento experimental que vaya - a afectar la maduración cognoscitiva natural. Estos datos - contradicen los hallazgos previos de Smedslund (1961 ).

1a. EXPOSIC. A LAS PRUEBAS

2a. EXPOSIC. A LAS PRUEBAS

3a. EXPOSIC. A LAS PRUEBAS



GRAFICA 3: Porcentaje de sujetos (experimentales y controles) con 0,1,2,3,y 4 conceptos durante los postests de las tres exposiciones a las pruebas.

mientras que el porcentaje de sujetos control se sigue distribuyendo mas equitativamente sobre las 5 opciones\*. El último comentario se refiere al hecho de que, en el grupo experimental principalmente, la adquisición de 2 ó 3 conceptos es menos probable que la adquisición de 1 ó 4. Esto parece indicar que sujetos con 0 ó 1 concepto adquieren con mayor probabilidad - los 3 ó 4 restantes en un solo ensayo o sesión, y no de uno - por uno, como parece sugerir Piaget al indicar una edad promedio diferente para la adquisición de cada concepto\*\*

### Análisis de la Ejecución de los Sujetos en los cuatro conceptos de conservación.

Son varias las cosas que podemos observar en esta gráfica ( ver apéndice pág.116). La primera de ellas se refiere al contacto inicial de los sujetos con las diferentes pruebas. Los conceptos D y B son los que muestran mas alto nivel de adquisición durante el primer pretest. Esto podría indicar una relativa mayor facilidad de adquisición de estos conceptos en relación con los restantes. Sin embargo esta aseveración de be tomarse con las debidas precauciones ya que, por otro lado, el concepto "D" es el que muestra el menor grado de " adquisiciones" durante todo el desarrollo de la investigación\*\*\*.

---

\* Este análisis viene a dar nueva luz a los datos presentados en la gráfica 1, ya que además del mayor número de conceptos adquiridos y conservados en el grupo experimental, el número de sujetos con las cuatro pruebas respondidas correctamente (calificación máxima posible) es también mucho mayor en el grupo experimental. Por otro lado, el grupo control se comporta de acuerdo a las expectativas del propio Piaget, distribuyéndose mas equitativamente a lo largo de las 5 posibilidades (0,1,2,3 y 4 conceptos.)

\*\* Esto parece confirmar nuestra aseveración anterior en el sentido de que, un entrenamiento adecuado puede modificar de tal forma las condiciones "normales" que conceptos adquiridos paulatinamente (hasta en 4 ó 5 años) pueden enseñarse en pocas sesiones.

\*\*\* Esto puede deberse también a que este concepto es el que menos semejanza tiene con el entrenamiento al que fueron sometidos los sujetos.



Una segunda observación trata de los conceptos, A y B; quienes resultaron los mas favorecidos por el entrenamiento ( observe el incremento de pretest a postest durante - las 2 primeras exposiciones en el grupo experimental).

Un efecto curioso que no debemos pasar por alto sucede en el concepto "C", durante el paso de la primera a la segunda exposición. Mientras que el grupo control permanece - exactamente igual, el experimental muestra el mayor porcentaje de adquisiciones entre-exposiciones. Aunque es oscura esta observación podemos inferir ( con las reservas que merece el caso) que el efecto del entrenamiento fue a largo plazo; o en su defecto que hubo una acción diferencial del factor historia sobre alguno o ambos grupos.

#### Análisis de las Justificaciones Verbales:

Como ya quedó asentado en el capítulo anterior, uno de los criterios que teníamos para decidir si los sujetos poseían o no el concepto de conservación era la " justificación " que daban a su respuesta anterior. Como se recordará el experimentador preguntaba al niño "¿ Por qué?", después de que éste había asegurado o negado la conservación de sustancia, peso o espacio. La respuesta a dicho " por qué " es la justificación que ahora tratamos de analizar. Para este análisis nos basamos casi totalmente en la clasificación hecha por Greenfield ( 1966 ) de acuerdo a la cual las justificaciones pueden ser:

- 1.- Perceptuales: Cuando se basaban en elementos estímulos directamente percibidos de los objetos. Por ejemplo su altura, anchura, etc.
- 2.- Basadas en la Acción Directa: Es decir, en la acción que acaba de ocurrir. Por ejemplo, cuando el niño dice: " es que tú la acabas de hacer palito".

- 3.- Basadas en la Acción Inversa: Es decir, en la acción posible que podríamos realizar al regresar ( o devolver ) al objeto a su estado original. Por ejemplo, cuando el niño asegura la conservación " porque si lo regresáramos a este otro vaso, volverían a verse que tienen igual".\*

A estas categorías añadimos nosotros las siguientes:

- 4.- Vaga: Cuando era ilógica o no se refería para nada al problema en cuestión. Por ejemplo " porque sí ", " no se ", " porque mi papá - tiene un coche ", etc.
- 5.- Otras: Cuando pudiera ser una justificación lógica pero que no se ajustara a ninguna de las 4 categorías anteriores.

En la gráfica 4 ( ver apéndice, pag.111) tenemos expresado en porcentajes el número de sujetos ( tanto experimentales como controles ) que dieron justificaciones perceptuales, basadas en la acción directa, en la acción inversa, etc. después de su respuesta ( correcta o incorrecta ) a la instancia positiva del concepto. Esta gráfica puede indicarnos cosas básicamente: La primera se refiere a la diferencia entre el grupo control y el experimental en cuanto a el número de justificaciones después de respuestas correctas a favor del segundo grupo. Una observación mas sería el paso de las justificaciones perceptuales ( después de respuestas incorrectas ) del grupo experimental durante el pretest a justificaciones basadas en la acción directa ( después de respuestas correctas ) durante el postest. El tercer punto sería la poca variación existente en el grupo control de pretest a postest. Se dijera que las justificaciones de los sujetos siguieron siendo las mismas. Una anotación adicional podría ser el alto porcentaje de justificaciones vagas después de respuestas correctas principalmente ( en ambos grupos ). Esto puede

---

\* La única evidencia, según Piaget, de que las operaciones cognitivas del niño son " reversibles".

indicar dos cosas, la primera que el sujeto, aunque poseedor de la regla es incapaz de verbalizarla; bien, que nosotros - no fuimos capaces de interpretar y categorizarlas adecuada - mente esas justificaciones. Sobre este punto volveremos mas adelante. Una quinta observación evidente, es la inclinación a justificar " perceptualmente" sus respuestas incorrectas y, por el contrario, a utilizar la " justificación basada en la acción directa" cuando las respuestas han sido correctas. Por otro lado, la justificación " basada en la acción inversa" - rara vez es utilizada.

En la gráfica 5 (ver apéndice, pag. 112) observamos las justificaciones dadas por los sujetos experimentales y controles (de diferentes edades) a sus respuestas correctas o incorrectas de la instancia positiva del concepto. Lo - que esta gráfica nos dice de nuevo es:

1) Hay un incremento decidido en las justifica - ciones perceptuales negativas ( es decir, después de respues - tas incorrectas ) conforme la edad es mayor.

2.- Mientras que en el grupo control este cambio opera lentamente, en el grupo experimental es vertiginoso, de tal forma que la diferencia entre grupos se agranda, conforme la edad es mayor.

En la gráfica 6 ( ver apéndice pág. 113 ) tenemos este mismo tipo de justificaciones, pero ahora agrupadas de - acuerdo a los cuatro conceptos de conservación inspeccionados ( A= prueba 1 conservación de sustancia, B= prueba 2 conserva - ción de sustancia, C= prueba de conservación de peso, D= prue - ba de conservación de espacio ).

Ya habíamos comentado durante la observación de la gráfica 4 que la incidencia de justificaciones vagas era preocupante ya que nos hacía sospechar sobre la inadecuación de nuestras categorías para encasillar las justificaciones de los niños dentro de ellas. Esta preocupación inicial nos llevó a agrupar las justificaciones por conceptos, ya que -

bien podía darse el caso de que esta inadecuación se diera solo en alguno de ellos, máxime que estas categorías fueron utilizadas exclusivamente con la prueba de conservación de sustancias líquidas, Greenfield ( 1966 ).

Al observar esta gráfica se hace evidente que el mayor porcentaje de justificaciones vagas se halla en el concepto D ( conservación de espacio), mientras que en los conceptos restantes este tipo de justificaciones pasan a ser de importancia secundaria.

El análisis de esta gráfica nos llevó a concluir que el concepto D ( conservación de espacio ) necesitaba de una nueva categorización de sus justificaciones. Del contacto directo con los registros pertinentes llegamos a decidir anexas las siguientes categorías ( exclusivamente para este concepto):

6.- Basadas en la Numerosidad: Es decir, cuando el sujeto arguía en la justificación de su respuesta, por ejemplo, que había igual número de conejitos en los flanelógrafos.

7.- Basadas tanto en elementos perceptuales como en la numerosidad: Esto sucedía cuando el niño justificaba su respuesta diciendo por ejemplo: " es que hay igual número de conejos en los flanelógrafos y estos son del mismo tamaño". La recategorización de las justificaciones para este concepto exclusivamente, se muestra en la gráfica 7 ( ver apéndice, pag. 114). De su estudio podemos concluir que las justificaciones " vagas ", aunque decrecen un poco, en favor de las categorías 6 y 7 ( numerosidad y perceptual + numerosidad ), siguen conservando el mayor porcentaje de sujetos. Esto parece indicar que, el concepto de conservación de espacio posee ciertas características que lo hacen especialmente difícil de explicar. Sobre este punto volveremos mas adelante.

### Análisis de la Instancia Negativa:

Como se podrá recordar, durante cada una de las pruebas de conservación se introdujo una instancia negativa es decir, una situación en donde no se mantenía la conservación. La justificación de esta innovación ya quedó impresa en otra parte\*. Lo que falta por analizar son los resultados de esta innovación. En la tabla 7 ( ver apéndice, pag.108 ) se presenta el porcentaje de sujetos que respondieron mal la instancia negativa después de haber respondido bien la negativa, durante las cuatro pruebas.

Como se podrá observar en la tabla anterior, los sujetos que respondieron mal la instancia negativa, habiendo pasado con éxito la positiva, son mínimos en los conceptos A, B y C; no así en el concepto D, donde el porcentaje de sujetos en esa situación es muy elevado en ambos grupos. Esto nos lleva nuevamente a sospechar que existe un grado de dificultad mayor en la instancia negativa de la prueba D en relación a las demás pruebas.

Analicemos mas detalladamente estos conceptos. Mientras que en las pruebas A, B y C ( conservaciones de sustancia y de peso respectivamente) el introducir un nuevo elemento en la comparación hace que el conjunto o unidad al que ha sido añadido dicho elemento posea ahora mas sustancia o peso, según sea el caso. En el concepto D ( conservación de espacio ) tenemos exactamente la situación contraria. Así, vemos que, al introducir un nuevo conejito en alguno de los flanelógrafos y quedar estos con un número desigual ( 6 conejos en uno y 7 en otro ) ahora el conjunto con más conejos es el que tiene menos pasto para comer. Estos resultados parecen indicar que:

1o.- La introducción de una instancia negativa

---

\* Ver capítulo II, página 46.

en los protocolos de las pruebas resultó prudente sobretodo en el concepto D.

2o.- No puede considerarse que el entrenamiento haya provocado un efecto positivo en este aspecto, ya que los porcentajes son extremadamente parecidos entre ambos grupos. Aunque esto no asegura que no pueda llegarse a entrenar en tal operación cognoscitiva tal como se llegó a entrenar en otras.

3o.- El concepto de conservación de espacio parece implicar, en su instancia negativa una operación cognoscitiva diferente ( por no decir opuesta ) a la evocada durante los otros conceptos.

### Análisis de la Transferencia Conceptual:

Habíamos dicho que uno de los criterios que se tienen para " evaluar " la adquisición de un concepto es la " capacidad de generalización". Es decir, la capacidad para poder aplicarlo " adecuadamente" en situaciones nunca antes enfrentadas. De esta manera, nosotros confrontamos a todos - los niños ( tanto controles como experimentales ) al terminar la tercera exposición, con una prueba de conservación nunca antes vista y, de acuerdo a Piaget, la mas difícil de todas: La conservación de Volumen. En la Tabla 8 ( ver apéndice, - pag. 109) se presenta el número de sujetos que respondió acertadamente a esta prueba en relación a su grupo y a su edad - particular. Al aplicarle a estos datos la prueba de  $\chi^2$  obtuvimos un valor de 9.0, que nos asegura una diferencia significativa al .05 a favor del grupo experimental. Esto nos hace pensar que hay una causa que " facilita " la transferencia en el grupo experimental. No podemos rechazar la hipótesis de que el entrenamiento sea dicha variable.

Ya para terminar con este capítulo nos referiremos a los efectos del tratamiento y la exposición a las - pruebas sobre la " imagen mental " de los sujetos. Como se -

recordará este fenómeno resulta de interés aquí ya que, a decir de Piaget, éste será estático, centrado y poco manejable durante el período pre-operatorio y solo alcanzará mayor flexibilidad al pasar el niño al período de operaciones concretas. De esta manera, al preguntarle a un niño pre-operatorio: ¿ qué pasará si vaciamos el agua de A en B y la de A' en C ? seguramente dirá que en ambos recipientes subirá o bajará el nivel del agua, sin tomar siquiera en cuenta las diferentes dimensiones de los vasos. Piaget parece indicar que esta poca flexibilidad en la imagen mental del niño es un signo evidente de su nivel pre-operatorio y de su incapacidad para " conservar " la igualdad de un elemento del estímulo en presencia de disparidades perceptuales evidentes. Tratando de indagar un poco sobre este aspecto, decidimos preguntarle al niño el " ¿ qué pasaría ... ? " antes de efectuar la acción, durante los pretest de la primera y tercera exposiciones. Utilizamos para ello la prueba 1 de conservación de sustancia. La tabla 9 ( ver apéndice, pag.110 ) nos muestra el número de sujetos ( tanto controles como experimentales ) que respondieron correctamente durante las dos ocasiones. Como puede observarse a simple vista la diferencia entre los grupos es mínima. Esto nos hace suponer básicamente dos cosas:

1) Que la imagen mental, tal como la interpretamos y manejamos, nos influye sobre la adquisición de estos conceptos.

2) Que nosotros no examinamos realmente la imagen mental sino mas bien la " memoria a largo plazo " de los niños, ya que todo lo que deberían hacer era recordar qué había pasado la ocasión anterior cuando, ( hacía dos meses ) el experimentador había vertido el agua de los vasos A y A' en B y C respectivamente.

C A P I T U L O    I V



## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y DISCUSION FINAL:

El propósito de esta investigación era doble: Primero, indagar sobre la posibilidad de acelerar la adquisición de los conceptos de conservación meditante la acción directa sobre el factor ambiente ( a manera de una programación ); y segundo, intentar un análisis mas o menos riguroso de las conductas precurrentes que facilitan la adquisición de este tipo de conducta conceptual.

Los datos obtenidos indican:

1) Que el grupo con tratamiento tuvo una puntuación significativamente superior a la del grupo control; y - que estas diferencias fueron incrementándose conforme avanzó la investigación.

2) Que el tratamiento no parece estar actuando negativamente sobre ningún proceso interno de maduración.

3) Que los subgrupos experimentales van adquiriendo y conservando sistemáticamente mas conceptos que subgrupos control de la misma edad, volviéndose los primeros - equiparables a subgrupos control de cada vez mayores edades.

4) Que la edad es un factor importante en la adquisición de este concepto, como lo demuestra la mayor proporción de adquisiciones y conservaciones conforme las edades aumentan, independientemente del grupo de pertenencia.

5) Que la simple exposición a las pruebas parece haber sido suficiente para acelerar la adquisición de estos conceptos en algunos niños del grupo control.

6) Que el orden de dificultad de las pruebas, sugerido por Piaget, parece correcta cuando las condiciones se asemejan a lo normal; no así cuando existen tratamientos (experimentales).

7) Que mientras el grupo control muestra una mayor proporción de adquisiciones entre sesiones, el grupo experimental mantiene esa proporción entre y dentro de las sesiones mismas, quedando nuevamente al descubierto el efecto del entrenamiento.

8) Que sistemáticamente hay una mayor proporción de " pérdidas " en el grupo control. Sin embargo, esta proporción tiende a disminuir en ambos grupos conforme la investigación avanza. Estos hallazgos parecen corroborar las primeras conclusiones piagetianas en relación a la existencia de un período de transición durante el cual el niño algunas veces conserva y otras no. No obstante, conforme se va adentrando en el nuevo período cognoscitivo, estas dubitaciones van extinguiéndose.

9) Que los niños experimentales tienen mayor probabilidad de adquirir los cuatro conceptos en una sola sesión que de ir adquiriéndolos de uno por uno. No así el grupo control que parece comportarse más a tono con las expectativas de Piaget, en el sentido de una adquisición más lenta y gradual.

10) Que las justificaciones después de respuestas incorrectas tienden a hacerse en base a los aspectos perceptuales más evidentes del fenómeno.

11) Que conforme las respuestas cambian de negativas a positivas, sus justificaciones tienden a cambiar de " perceptuales " a " basadas en la acción directa "

12) Que hay un porcentaje ínfimo de justificaciones basadas en las acciones inversas, única evidencia acepta-

da por Piaget de que el pensamiento del niño es realmente reversible.

13) Que conforme el niño es mayor, las justificaciones tienden a basarse en las acciones directas mas que en los indicios perceptuales. Y que este cambio es mucho mas rápido en el grupo experimental.

14) Que el concepto D ( conservación de espacio) acepta un alto porcentaje de justificaciones vagas. Esto parece indicar que dicho concepto posee ciertos elementos que lo hacen particularmente difícil de explicar a los niños.

15) Que la instancia negativa fue especialmente difícil para los sujetos durante el concepto D. Esto parece sugerir que en este concepto y, específicamente durante la instancia negativa, el niño tiene que realizar una operación cognoscitiva diferente y mas compleja que la efectuada durante las otras pruebas de conservación.

16) Que los sujetos del grupo experimental se comportaron significativamente mejor en la situación de transferencia que los sujetos control, llevándonos esto a concluir que el primer grupo tenía un mayor dominio del concepto que el segundo.

17) Que los registros de la imagen mental no muestran diferencias por lo que se pueden pensar dos cosas:

- a) Que no es necesaria para la adquisición del concepto.
- b) Que lo que nosotros consideramos Imagen Mental no es otra cosa mas que Memoria a largo plazo.

Volviendo al objetivo principal que originó esta investigación, podemos decir que, evidentemente, el efecto de los programas instruccionales sobre las tareas de conserva -

ción, es claro y poco discutible\*. Lo que aun queda por dilucidar es:

1) -¿Qué efecto tendrá cada uno de estos programas independientes sobre la Variable Dependiente en cuestión ?

2) ¿Existirá algún efecto de interacción entre los programas ?

3) ¿ Cabrá la posibilidad de diseñar entrenamientos paralelos ?

4) El hecho de nuestro tratamiento no fuera eficaz en el 100% de los casos nos hace preguntarnos: ¿Qué características tendrán esos sujetos para los que no sirvió el tratamiento?. O quizás: ¿ Qué conductas precurrentes quedaron fuera del entrenamiento ?

5) Qué tanta generalización podemos pedir a los sujetos sometidos a este tratamiento ?

6) ¿ Existirá la posibilidad de utilizar algún diseño conductual mas rígido ( metodológicamente hablando ) que aligere el peso de una investigación de esta magnitud y que, por otro lado, sea rica en datos experimentales ?

Estas y otras muchas incógnitas habrá que resolver en las siguientes investigaciones que se hagan sobre el tema.

Como punto final solo nos resta añadir que en ningún momento podemos llegar a afirmar que el entrenamiento ha hecho madurar las estructuras cognoscitivas. La única evi-

---

\* Quizás la única Variable Extraña sobre la cual debemos nuevamente prevenir al lector es la " instrumentación". En futuras investigaciones se recomienda poner especial empeño en su control.

dencia que los datos apoyan es en cuando al concepto de conservación se refiere y a una relativa transferencia del mismo. En esto ( y solo en esto ) podemos afirmar que los datos se inclinan por una posible aceleración. Sin embargo, e independientemente de la existencia de estas estructuras cognitivas, el único camino ( experimentalmente hablando ) que podemos seguir para conocer un poco mas sobre la conducta conceptual es, creémos, el que nosotros hemos ensayado. Solo mediante el análisis riguroso y la manipulación experimental posterior podremos llegar a saber qué variables controlan la adquisición y funcionamiento de esta conducta compleja del ser humano.



## " Cuestionario de Afirmaciones Imposibles"

PRETEST: (5)  
 (10)  
 (15)  
 (20)

## ENTRENAMIENTO:

- 1.-¿ Verdad que tú eres mas grande que yo ? . . . . . ( )
- 2.-¿ Verdad que ahorita es de noche ? . . . . . ( )
- 3.-¿ Verdad que las vacas vuelan mas rápido que los pájaros?. ( )
- 4.-¿ Verdad que una hormiga se puede comer a un elefante, . . ( )
- 5.-¿ Verdad que los perros pueden volar ? . . . . . ( )
- 6.-¿ Verdad que los árboles se comen a la gente ? . . . . . ( )
- 7.-¿ Verdad que cuando llueve caen piedras ? . . . . . ( )
- 8.-¿ Verdad que una bicicleta corre mas rápido que un coche?. ( )
- 9.-¿ Verdad que de noche sale el sol ? . . . . . ( )
- 10.-¿ Verdad que cuando sale el sol todo se pone obscuro ? . . ( )
- 11.-¿ Verdad que cuando te dan un dulce te pones a llorar ? . . ( )
- 12.-¿ Verdad que te gusta mucho que te peguen ? . . . . . ( )
- 13.-¿ Verdad que te gusta mucho comer hormigas ? . . . . . ( )
- 14.-¿ Verdad que cuando tienes mucha sed comes papel . . . . . ( )
- 15.-¿ Verdad que si te pegan muy fuerte te pones a reir ? . . ( )
- 16.-¿ Verdad que a tu maestra le gusta que te pelees con tus -  
 compañeros ? . . . . . ( )
- 17.-¿ Verdad que cuando te portas muy bien tu mamá te castiga? ( )
- 18.-¿ Verdad que tú no sabes cómo te llamas ? . . . . . ( )
- 19.-¿ Verdad que los barcos pueden volar ? . . . . . ( )
- 20.-¿ Verdad que los coches pueden caminar en el mar ? . . . ( )

POSTEST I: (5)  
 (10)  
 (15)  
 (20)

POSTEST II: (5)  
 (10)  
 (15)  
 (20)

POSTEST III: (5)  
 (10)  
 (15)  
 (20)

Figura 2: Hoja de Registro del primer programa instruccional -  
 ( Cuestionario de Afirmaciones Imposibles ).

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.1

## "Cuestionario de Afirmaciones Imposibles "

|   | Exposición a las Pruebas |    |     |       |
|---|--------------------------|----|-----|-------|
|   | I                        | II | III | Total |
| Sujetos que no necesitaron pasar por este programa( por tener todos los conceptos de <u>con</u> servación). | 10                       | 33 | 51  | 94    |
| Sujetos que cumplieron con el criterio durante el pretest de este programa                                  | 55                       | 35 | 18  | 108   |
| Sujetos que cumplieron con el criterio durante el primer <u>pos</u> test de este programa.                  | 4                        | 2  | 1   | 7     |
| Sujetos que cumplieron con el criterio durante el segundo - postest de este programa                        | 1                        | 0  | 0   | 1     |
| <b>TOTAL</b>  | 70                       | 70 | 70  | 210   |

Tabla 1a.: Distribución de los sujetos experimentales de esta investigación en relación a su ejecución en este programa instruccional.



## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.1

## " Cuestionario de Afirmaciones Imposibles "

|   | E D A D E S |       |       |       |       |
|---|-------------|-------|-------|-------|-------|
|   | A           | B     | C     | D     | Total |
| Sujetos que no necesitaron pasar por este programa - ( por tener todos los conceptos de conservación ). | 13%         | 26.6% | 20%   | 40%   | 100 % |
| Sujetos que cumplieron con el criterio durante el primer pretest de este programa.                      | 29.6%       | 28.7% | 25.9% | 15.7% | 100 % |
| Sujetos que cumplieron con el criterio durante el primer posttest de este programa.                     | 42.8%       | 14.3% | 14.3% | 28.6% | 100 % |
| Sujetos que cumplieron con el criterio durante el segundo posttest de este programa.                    | 100%        | 0%    | 0%    | 0%    | 100 % |

Tabla Ib: Desempeño proporcional de los sujetos en este programa instruccional en relación a su edad.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.1

## " Cuestionario de Afirmaciones Imposibles

|   |                 | Exposición a las Pruebas |    |     |      |
|---|-----------------|--------------------------|----|-----|------|
|   |                 | I                        | II | III | Tota |
| sujetos que cumplieron criterio durante pre-test            | En el ensayo 10 | 35                       | 33 | 12  | 80   |
|   | En el ensayo 15 | 10                       | 2  | 2   | 14   |
|   | En el ensayo 20 | 10                       | 0  | 4   | 14   |
| Sujetos que cumplieron criterio durante el primer post-test | En el ensayo 10 | 3                        | 2  | 1   | 6    |
|   | En el ensayo 15 | 0                        | 0  | 0   | 0    |
|   | En el ensayo 20 | 1                        | 0  | 0   | 1    |
| Sujetos que cumplieron criterio durante segundo postest     | En el ensayo 10 | 0                        | 0  | 0   | 0    |
|   | En el ensayo 15 | 0                        | 0  | 0   | 0    |
|   | En el ensayo 20 | 1                        | 0  | 0   | 1    |

Tabla 1c: Especificación del momento específico en que los sujetos alcanzaron el criterio durante su ejecución en este programa instruccional.

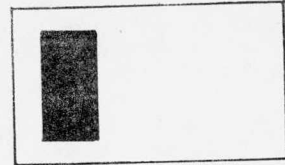
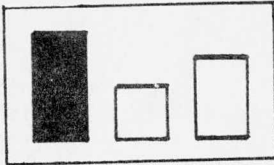
FRENTE

REVERSO

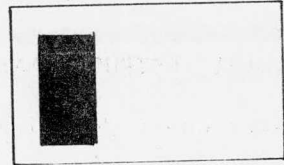
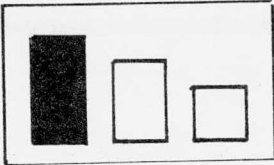
95

SECUENCIA

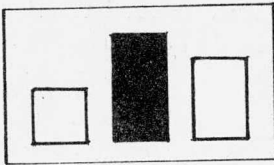
1



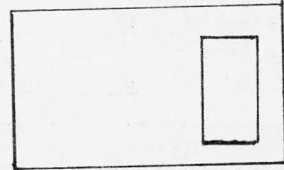
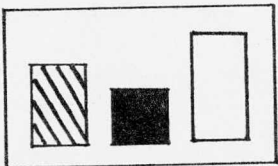
2



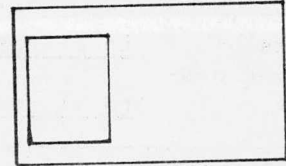
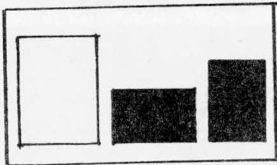
5



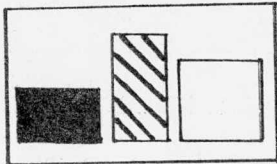
10



20



25



30

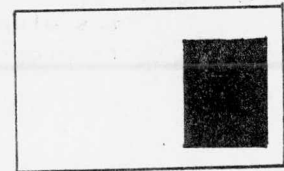
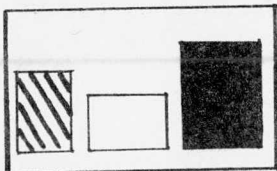


Figura 2: Secuencia hipotética para entrenar en el concepto de "alto". Segundo programa instruccional.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.2

" Enseñanza de los Conceptos Básicos Alto-Bajo y Ancho-Estrecho

|   | Exposición a las Pruebas |    |     |       |
|---|--------------------------|----|-----|-------|
|   | I                        | II | III | Total |
| Sujetos que no necesitaron pasar por este programa ( por tener ya los conceptos de conservación ) | 10                       | 33 | 51  | 94    |
| Sujetos que alcanzaron el criterio establecido durante el pre - test del programa.                | 35                       | 26 | 15  | 76    |
| Sujetos que alcanzaron el criterio establecido durante el primer postest de este programa         | 16                       | 11 | 3   | 30    |
| Sujetos que alcanzaron el criterio establecido durante el segundo postest de este programa        | 3                        | 0  | 0   | 3     |
| Sujetos que nunca alcanzaron el criterio establecido  | 6                        | 0  | 1   | 7     |

Tabla 2a: Distribución de los sujetos experimentales en relación a su desempeño durante este programa instruccional.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.2

" Enseñanza de los Conceptos Básicos Alto-Bajo y Ancho-Estrecho

|          | Exposición a las Pruebas |    |     |       |
|----------|--------------------------|----|-----|-------|
|          | I                        | II | III | Total |
| Alto     | 1                        | 0  | 0   | 1     |
| Bajo     | 4                        | 1  | 0   | 5     |
| Ancho    | 10                       | 3  | 3   | 16    |
| Estrecho | 37                       | 14 | 5   | 56    |

Tabla 2b: Número global de errores cometidos por los sujetos experimentales en cada uno de los conceptos básicos.

Láminas Instruccionales

Primera Parte, Sección 1:

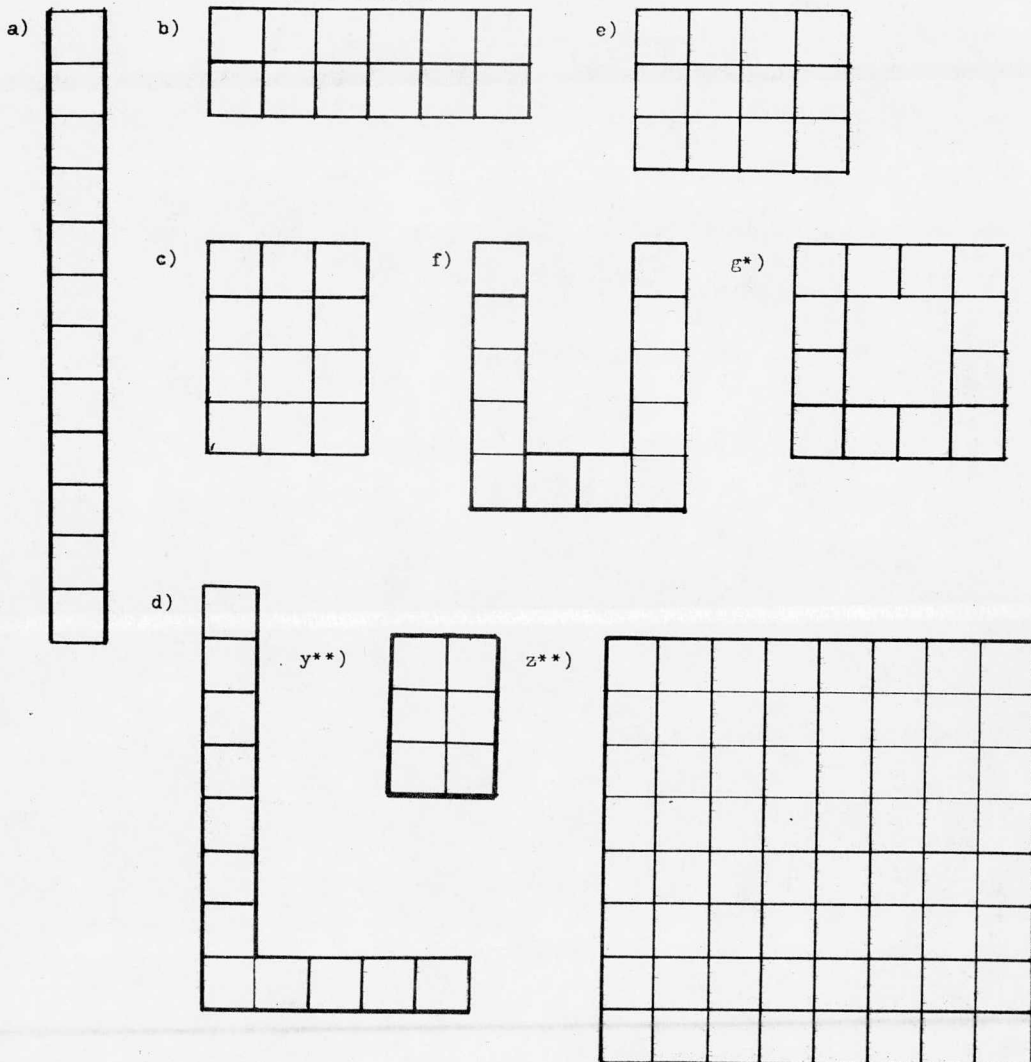


Figura 3a: Figuras bi-dimensionales del cuarto programa instruccional.

\* Si el sujeto aún no cumple el criterio se reinicia la serie.

\*\* Son las instancias negativas que se le ponen al sujeto una vez que ha alcanzado el criterio.

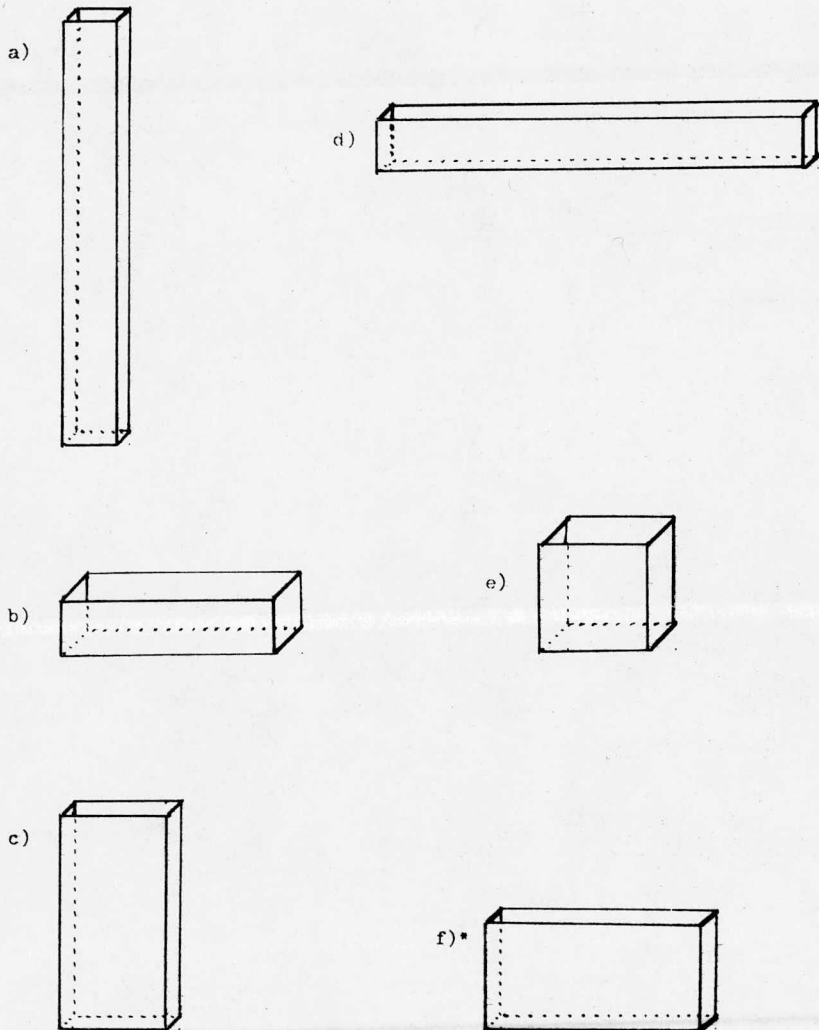


Figura 3b: Figuras secuenciadas tri-dimensionales del cuarto programa instruccional.

\* Si el sujeto aun no alcanza el criterio se reinicia la serie.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4

Láminas Instruccionales:

Sección I ( Parte I ó II )

---

**TIEMPO:** \_\_\_\_\_

1a.- Resp. \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

2a.- Resp. \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

3a.- Resp. \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

4a.- Resp. \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

5a.- Resp. \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

6a.- Resp. \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

7a.- Resp. \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

etc. \_\_\_\_\_

---

Figura 4: Hoja de Registro para el cuarto programa instruccional -  
( Láminas Instruccionales ) en su Sección I ( partes I ó II ).



## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4

## Láminas Instruccionales

## Parte I, Sección 2:

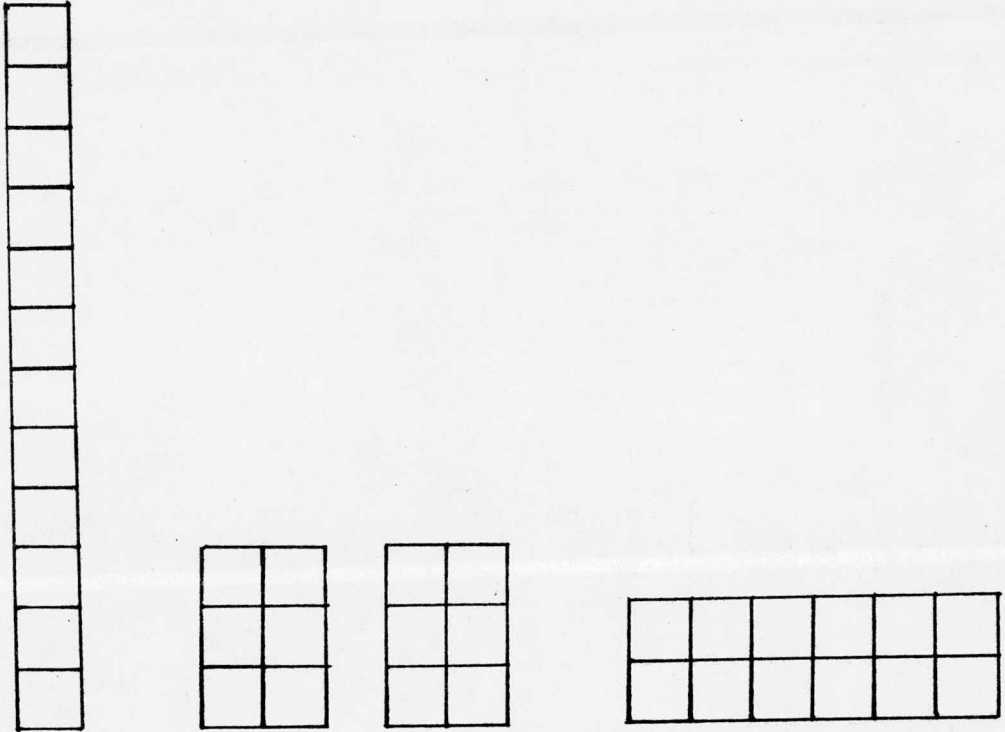


Figura 4a: Dibujo de la posición en que se colocan las figuras bidimensionales\* al iniciarse la segunda sección - ( parte I ) del cuarto programa instruccional.

---

\* Si el sujeto no acierta durante este primer ensayo, se cambian las figuras laterales por otras de diferentes dimensiones y se reinicia esta sección del programa.

PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4  
Láminas Instruccionales  
Parte 1, Sección 2:

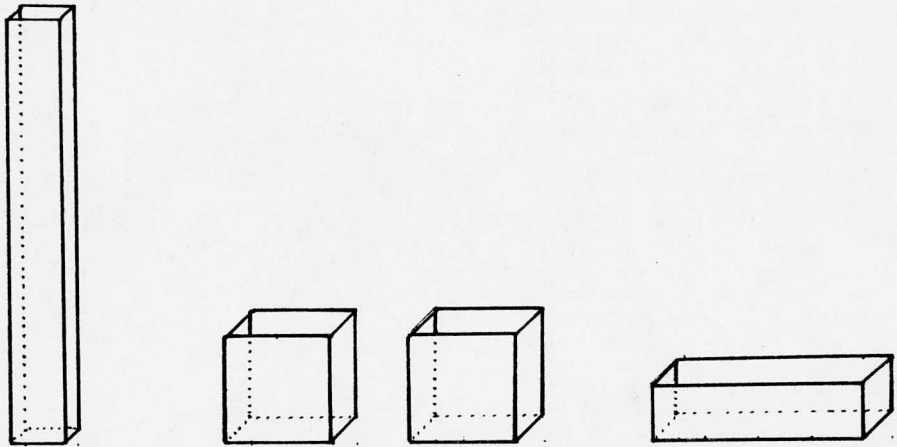


Figura 4b: Dibujo de la posición en que se colocan las figuras bidimensionales\* al iniciarse la segunda sección ( parte 1) del cuarto programa instruccional.

---

Si el sujeto no acierta durante este primer ensayo, se cambian las figuras laterales por otras de diferentes dimensiones y se reinicia el programa o mejor dicho esta sección del programa.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4

## "Láminas Instruccionales "

## Sección 1 ( Parte I )

|  | Exposición a las Pruebas |    |     |       |
|--|--------------------------|----|-----|-------|
|  | I                        | II | III | Total |
| Sujetos que adquirieron criterio en el tercer ensayo del programa. | 22                       | 31 | 12  | 65    |
| Sujetos que adquirieron criterio en el cuarto ensayo del programa  | 18                       | 2  | 2   | 22    |
| Sujetos que adquirieron criterio en el quinto ensayo del programa  | 10                       | 2  | 1   | 13    |
| Sujetos que adquirieron en el sexto ensayo del programa            | 8                        | 1  | 0   | 9     |
| Sujetos que adquirieron criterio en el séptimo ensayo del programa | 1                        | 0  | 1   | 2     |
| Sujetos que adquirieron criterio en el octavo ensayo del programa  | 0                        | 0  | 0   | 0     |
| Sujetos que adquirieron criterio en el noveno ensayo del programa  | 1                        | 0  | 0   | 1     |
| TOTAL  | 60                       | 36 | 16  | 112   |

Tabla 3a: Distribución de los sujetos experimentales de acuerdo al número de ensayo que necesitaron para adquirir el criterio con figuras bidimensionales.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4

## " Láminas Instruccionales "

## Sección 1 ( Parte 2 )

|  | Exposición a las Pruebas |           |           |            |
|--|--------------------------|-----------|-----------|------------|
|  | I                        | II        | III       | Total      |
| Sujetos que adquirieron el criterio en el tercer ensayo del programa | 38                       | 34        | 15        | 87         |
| Sujetos que adquirieron - criterio en el cuarto ensayo del programa  | 16                       | 2         | 1         | 19         |
| Sujetos que adquirieron - criterio en el quinto ensayo del programa  | 2                        | 0         | 0         | 2          |
| Sujetos que adquirieron criterio en el sexto ensayo del programa     | 2                        | 0         | 0         | 2          |
| Sujetos que adquirieron criterio en el séptimo ensayo del programa   | 2                        | 0         | 0         | 2          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>60</b>                | <b>36</b> | <b>16</b> | <b>112</b> |

Tabla 3b: Distribución de los sujetos experimentales de acuerdo al número de ensayos que necesitaron para adquirir el criterio establecido con materiales trimensionales.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4

## " Láminas Instruccionales "

## Sección 2 ( Parte 1 )

|   | Exposición a las Pruebas |           |           |            |
|---|--------------------------|-----------|-----------|------------|
|   | I                        | II        | III       | Total      |
| Sujetos que adquirieron criterio en el primer ensayo    | 51                       | 34        | 16        | 101        |
| Sujetos que adquirieron criterio en el segundo ensayo   | 8                        | 1         | 0         | 9          |
| Sujetos que adquirieron criterio hasta el tercer ensayo | 1                        | 1         | 0         | 2          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>60</b>                | <b>36</b> | <b>16</b> | <b>112</b> |

Tabla 3c: Distribución de los sujetos experimentales en relación al número de ensayos que necesitaron para adquirir el criterio establecido, durante la segunda fase ( o sección ) de este programa instruccional.

## PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4

## " Láminas Instruccionales "

## Sección 2 ( Parte 2 )

|  | Exposición a las Pruebas |    |     |       |
|--|--------------------------|----|-----|-------|
|  | I                        | II | III | Total |
| Sujetos que adquirieron el criterio en el primer ensayo. | 57                       | 34 | 15  | 106   |
| Sujetos que adquirieron criterio en el segundo ensayo    | 2                        | 2  | 1   | 5     |
| Sujetos que adquirieron criterio en el tercer ensayo     | 1                        | 0  | 0   | 1     |
| TOTAL  | 60                       | 36 | 16  | 112   |

Tabla 3d: Distribución de los sujetos experimentales en relación al número de ensayos que necesitaron para alcanzar el criterio establecido durante la segunda fase ( o sección ) - - Parte 2 de este programa instruccional.

PROGRAMA INSTRUCCIONAL No.4

Láminas Instruccionales

Sección 2 ( partes I ó II )

---

TIEMPO : \_\_\_\_\_

Intentos: \_\_\_\_\_ Ayudas: \_\_\_\_\_ Resp. \_\_\_\_\_

Razón: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Figura 45: Hoja de Registro para el cuarto programa instruccional -  
( Láminas Instruccionales ) en su Sección 2 ( partes I ó  
II ).

Análisis de Las Instancias Negativas:

|                    | Pruebas de Conservación |     |      |       |
|--------------------|-------------------------|-----|------|-------|
|                    | A                       | B   | C    | D     |
| Grupo Control      | 1.4%                    | .5% | 2.3% | 23%   |
| Grupo Experimental | 2.4%                    | .5% | 1.4% | 19.0% |

Tabla 7: Porcentaje de sujetos que respondieron mal a la instancia negativa de las cuatro pruebas, después de haber respondido correctamente a la positiva.



Conservación de Volumen:

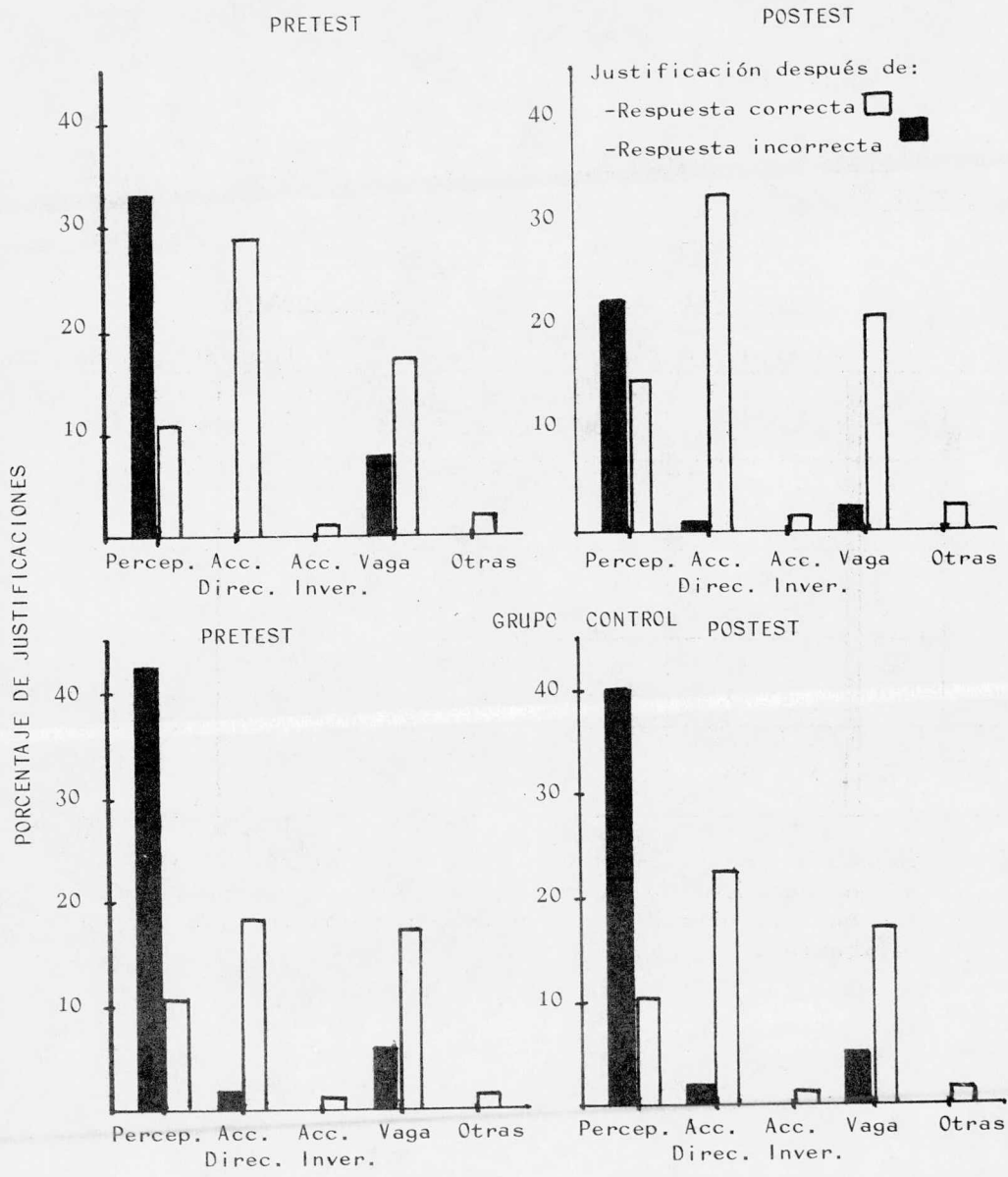
|       |   | Gpo. Experimental | Gpo. Contro | Total |
|-------|---|-------------------|-------------|-------|
| E     | A | 9                 | 4           | 13    |
| D     | B | 14                | 10          | 24    |
| A     | C | 13                | 6           | 19    |
| D     | D | 16                | 13          | 29    |
| E     |   |                   |             |       |
| S     |   |                   |             |       |
| TOTAL |   | 52                | 33          | 85    |

Tabla 8: Sujetos que generalizaron correctamente el concepto de conservación a una nueva situación, en relación al grupo de pertenencia ( control o experimental ) y su edad particular.

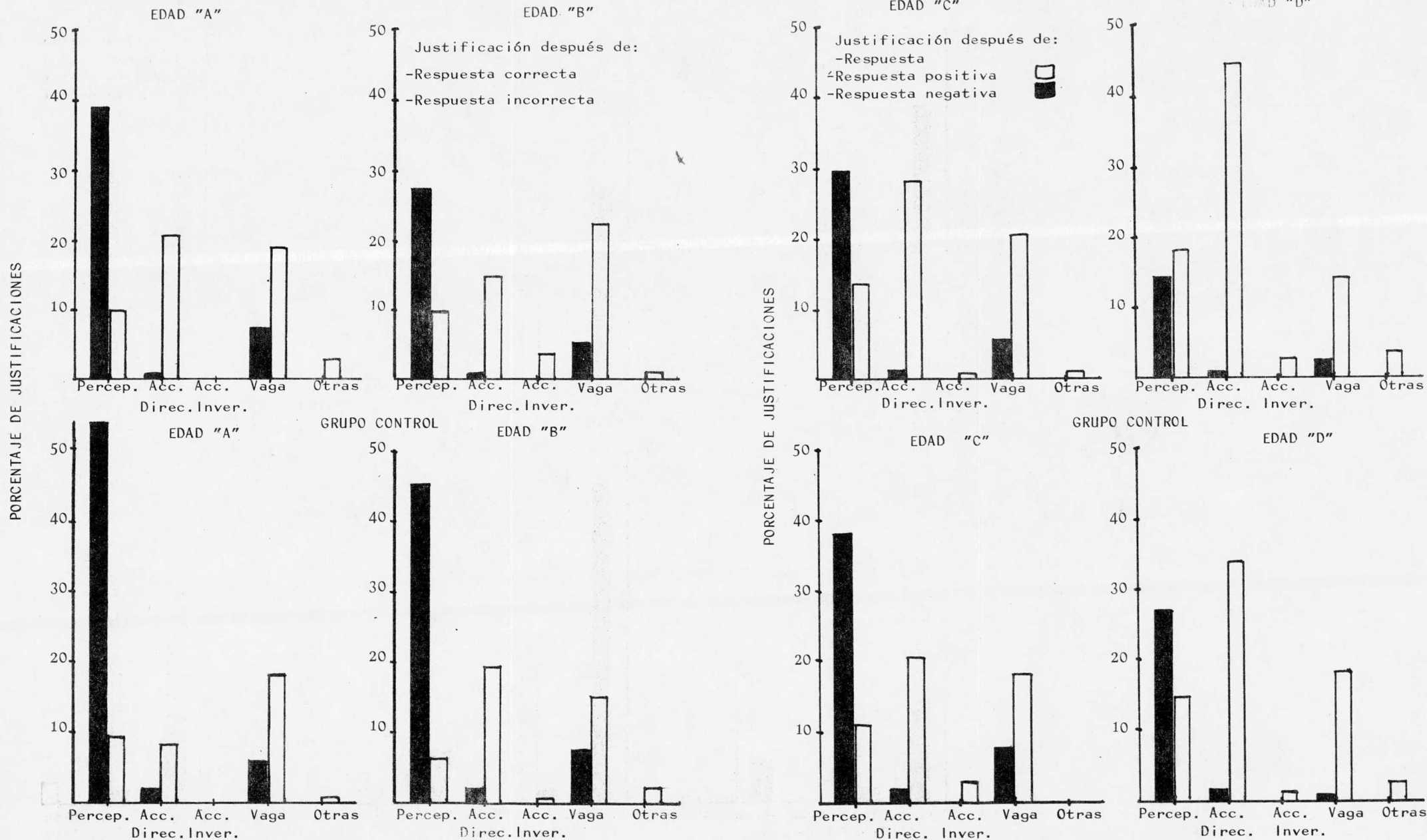
Imagen Mental

|                            |   | <u>Grupo Exp-tal</u> |          | <u>Gpo. Control</u> |          |       |
|----------------------------|---|----------------------|----------|---------------------|----------|-------|
|                            |   | Pretest              | Posttest | Pretest             | Posttest | Total |
| E<br>D<br>A<br>D<br>E<br>S | A | 3                    | 11       | 2                   | 11       | 27    |
|                            | B | 3                    | 13       | 5                   | 17       | 38    |
|                            | C | 5                    | 14       | 5                   | 12       | 36    |
|                            | D | 7                    | 16       | 3                   | 16       | 42    |
| TOTAL                      |   | 18                   | 54       | 15                  | 56       | 143   |

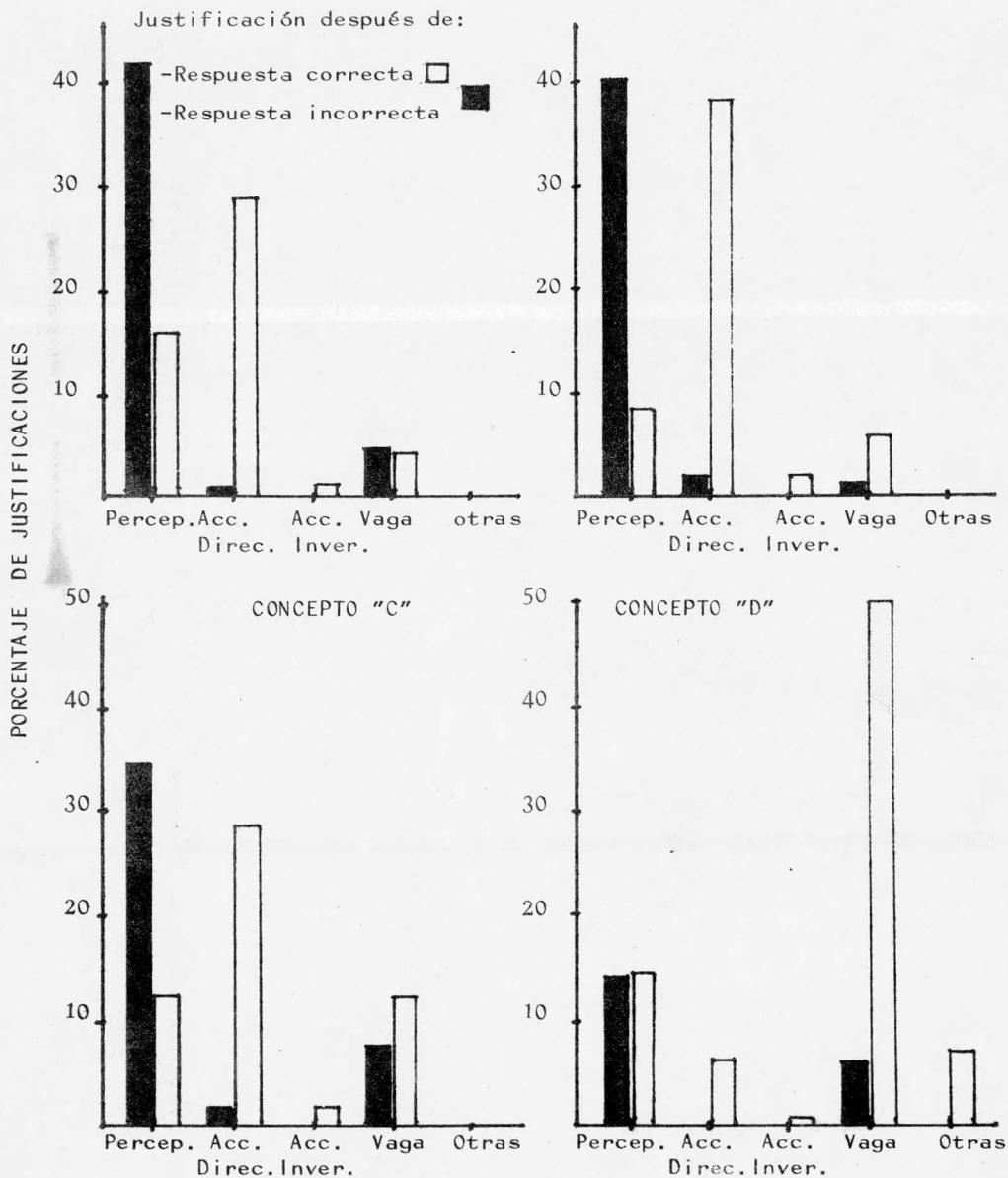
Tabla 9: Sujeto que describieron correctamente el fenómeno antes de que sucediera durante el pretest y el posttest, en relación a su grupo ( control ó experimental ) y a su edad particular.



GRAFICA 4: Clasificación de las justificaciones dadas por los sujetos (controles y experimentales) a sus respuestas correctas o incorrectas ante la instancia positiva del concepto.

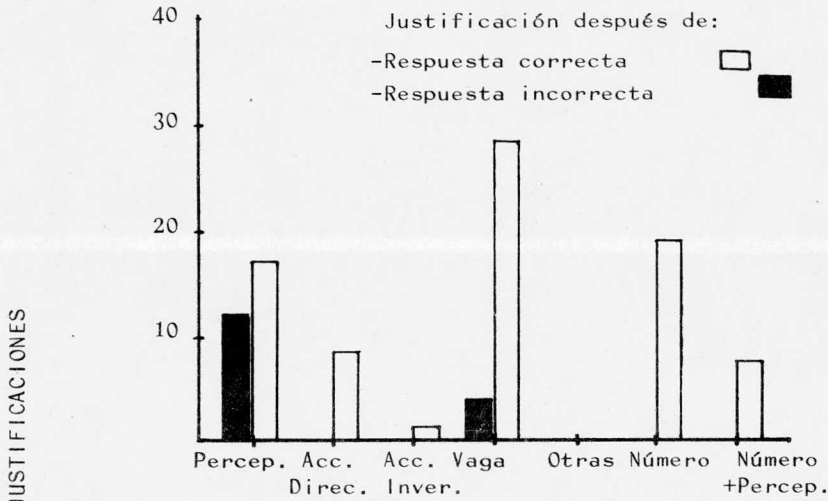


GRAFICA 5: Justificaciones dadas por los sujetos experimentales y controles ( de diferentes edades ) a sus respuestas correctas e incorrectas de la instancia positiva del concepto.

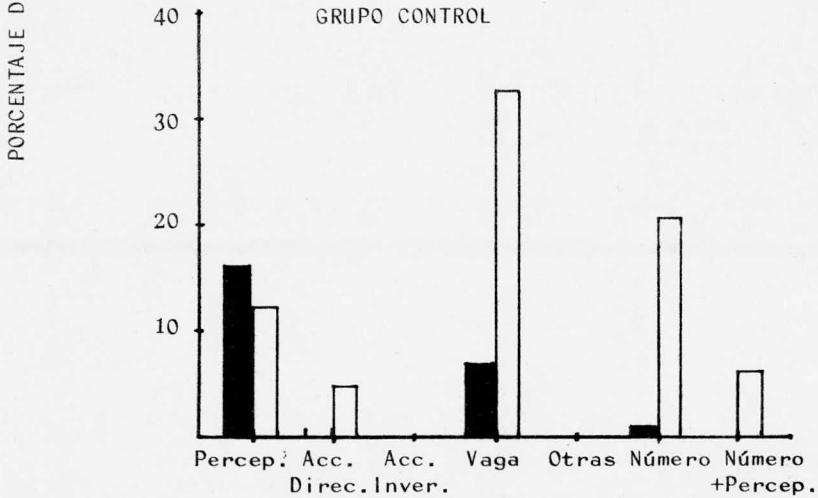


GRAFICA 6: Justificaciones a las respuestas correctas e incorrectas de la instancia positiva en las cuatro pruebas de conservación.

GRUPO EXPERIMENTAL

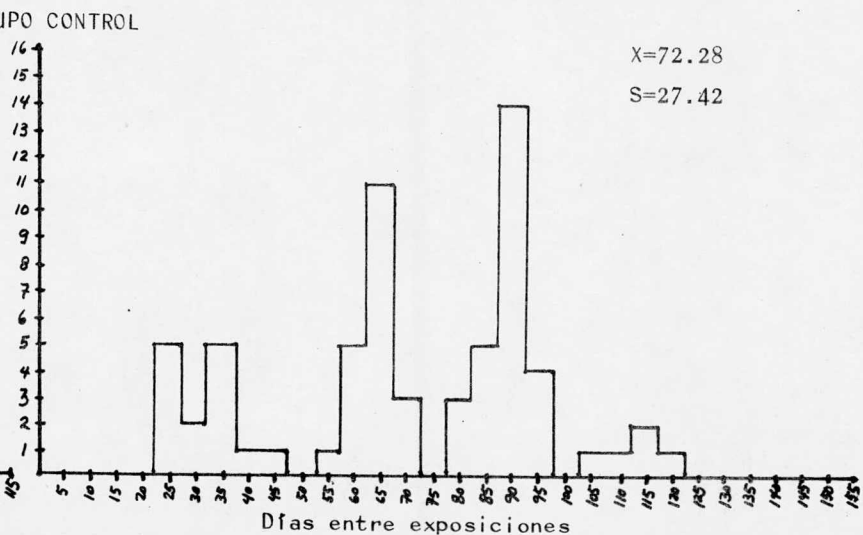
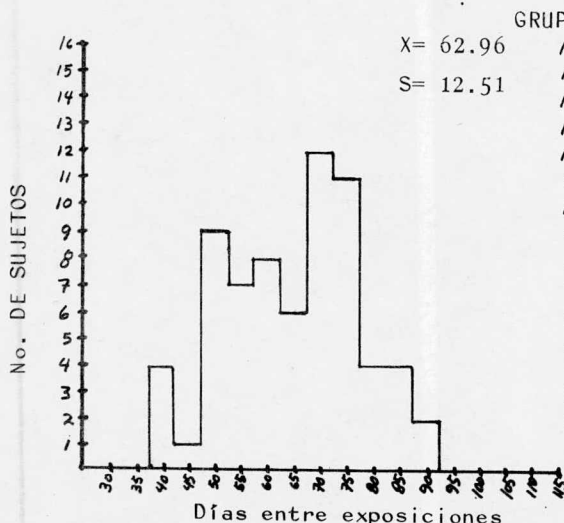
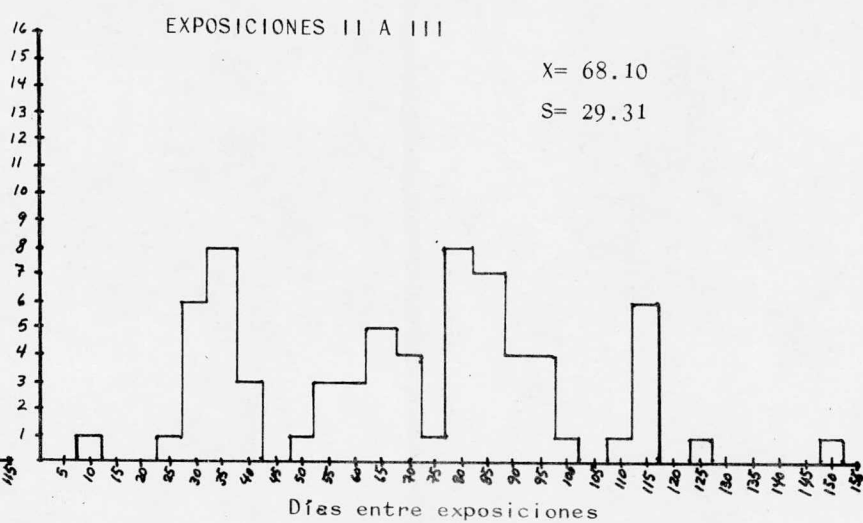
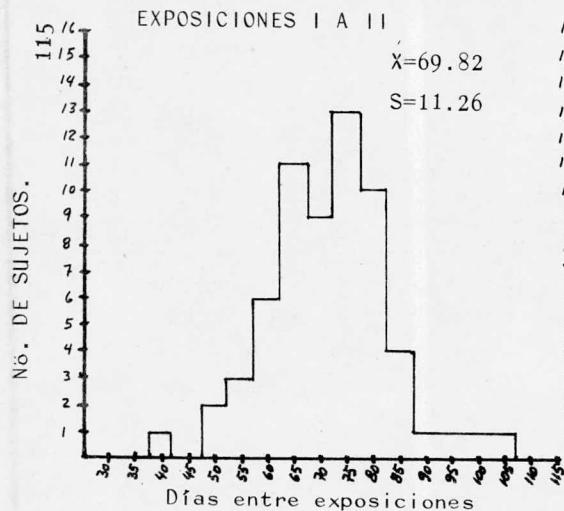


GRUPO CONTROL

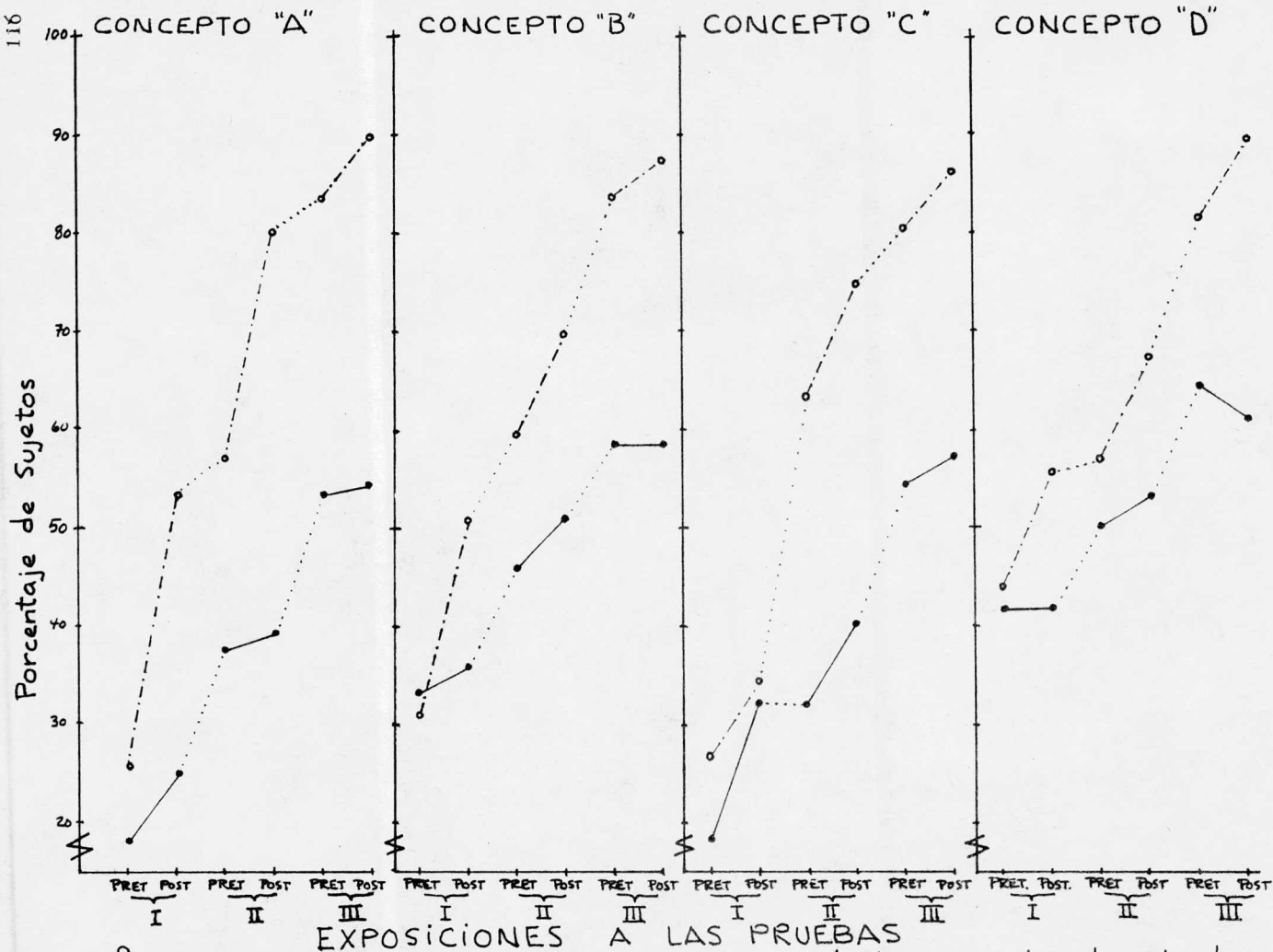


GRAFICA 7: Clasificación de las justificaciones dadas por los sujetos ( controles y experimentales) a sus respuestas correctas e incorrectas ante la instancia positiva del concepto de conservación de espacio.

GRUPO EXPERIMENTAL



GRAFICA 8: Días que tardarán los sujetos en pasar de la I a la II exposición y de esta a la III



GRAFICA 9 : Porcentaje de Sujetos que adquirieron cada uno de los conceptos durante las diferentes exposiciones a las pruebas.



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

BIBLIOGRAFIA:

- Anderson & Faust ( 1972 )  
Educational Psychology  
Ed. Dood & Mead Co.
- Ayllon T. & Azrin N. ( 1968  
" The Token Economy ". A Motivational System for Therapy and Rehabilitation. New York: Appleton Century Crofts, Educational División.
- Bandura A. ( 1969 )  
" Principales of Behavior Modification "  
New York: Hol, Rineharth & Winston Inc
- Bijou S.W. & Baer D.M. ( 1961 )  
" Child Development "  
New York: Appleton Century Crofts.
- Bijou S.W. & Baer D.M. ( 1967 )  
" Child Development: Readings in Experimental Analysis "  
New York: Appleton Century Crofts, Educational División.
- Brison D.W. ( 1966 )  
" Acceleration of Conservation of Substance "  
J. Genet, Psychol., 109, ( 311-22 )
- Brison D.C. ( 1968 )  
" Can and Should Learning Be Accelerated ?  
In. Accelerated Learning and Fostering Creativity.  
D.W. Brison Ed.  
Toronto, Ont.  
Dep. of Applied Psychology
- Bruner J.S. and others ( 1966 )  
" Stuides in Cognitive Growth "  
New York: John Wiley & sons Inc.
- Campbell D.T. & Stanley J.C. ( 1966 )  
" Experimental and Quasi-experimental Designs for Research "  
Illinois, Chicago; Rand McNally & Co.
- Castro L. ( 1975 )  
" Diseño Experimental sin Estadística."  
México: Ed. Trillas, S.A.

- Curcio F., Katte E., Levine D. & Robins O. ( 1972 )  
 " Compensation and Suceptibility to Conservation Training "  
 Develop. Psychol, 7, ( 259-65 )
- Elkind D. & Schoenfeld E. ( 1972 )  
 " Identity and Equivalence Conservation at two Age Levels "  
 Develop, Psychol. 6, ( 529-33 )
- Engelmann S. ( 1967 )  
 " Cognitive Structures Related to the Principle of Conservation "  
 In: Recent Research on the Adquisition of Conservation of Subs -  
 tance.  
 D.W. Brison & E. V. Sullivan Eds.  
 Educational Research Series No.2  
 Toronto Ont.  
 The Ontario institute of Studies in Education
- Fernández G. ( 1972 )  
 " La Modificación de la Conducta Conceptual "  
 Trabajo Inédito.
- Fester C.B. & Skinner B.F. ( 1957 )  
 " Schedules of Reinforcement "  
 New York: Appleton Century Crofts, Inc.
- Fester C.B. & Perrot ( 1968 )  
 " Behavioral Principles "  
 New York: Century, Educational División, Meredith Corporation.
- Flavell J.H. ( 1962 )  
 " The Developmental Psychology of Jean Piaget "  
 New Jersey, Princenton: D. Van Nostrand Co.
- Floch W.J. ( 1967 )  
 " An Investigation into the effects of three different training me-  
 thods on the activation and generalization of the concept of con-  
 servation of substance in children"  
 ( Unpublished Ed. D. Dissertarion )  
 Toronto Ont.  
 University of Toronto.
- Glass O.V. & Stanley J.C. ( 1970 )  
 " Statistical Methods in Education and Psychology "  
 New Jersey, Enlewood Cliffs, Prentice Hall Inc.

Goodnow J.J. & Benton G. ( 1966 )

" Piaget's tasks: The effects of schooling and intelligence"  
Child Develop., 37, ( 573-82 )

Goodnow J.J. ( sin fecha )

Cultural Variation in cognitive skills  
( en prensa )

Greenfield P.M. ( 1966 )

" On Culture and Conservation "

In: Studies in Cognitive Growth, Ch. 11 ( Bruner and others Eds.)

Gruen G.E. ( 1965 )

" Experiences affecting the development of number conservation in  
Children"

Child Develop. 36, ( 1963-79 )

Honing W.K. ( 1966 )

" Operant Behavior: Areas of research and application "  
New York: Meredith Corporation

Inhelder B. & Piaget J. ( 1958 )

" The Growth of logical thinking from childhood to adolescence"

New York: Basic Books

Kendler T.S., Kendler H.H. & Wells D. ( 1960 )

" Reversal and nonreversal shifts in nursery school children "  
J. Comp. Physiol.Psychol.53, ( 83-88)

Kendler H.H. & Kendler T.S. ( 1962 )

Vertical and Horizontal Processes in Problem Solving  
Psychol. rev. 69, ( 1-16)

Kohnstamm G.A. ( 1966 )

" Experiments on teaching piaget thought operations "

In: Giving emphasis to guided learning

( Ojemman & Pritchett Eds)

Cleveland Ohio, Educational Research Council of Greater Cleveland.

Krafft H. & Piaget J. ( 1926 )

" La notion de l'ordre des événements et le test des images en dé  
sordre "

Arch. Psychol. Genève, 19,( 306-349 )

Lee P. ( 1966 )

" The activation and generalization of conservation of substance "  
 ( unpublished Ph. D. Dissertation )  
 Syracuse, N.Y.  
 Syracuse University

Lefebvre M. & Pinard A. ( 1972 )

" Apprentissage de la conservation de quantites par un method de  
 conflict cognitif "  
 Can. J. Behav. Sci., 4, (1-12)

McGuigan F.J. ( 1960 )

" Experimental Psychology. A methodological approach "  
 New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Millenson J.R. ( 1967 )

" Principles of Behavioral Analysis "  
 New York: MacMillan Co.

Moynahan E. & Glick J. ( 1972 )

" Relation between identity conservation and equivalence conserva-  
 tion within four conceptual domains "  
 Develop.Psychol., 6, ( 247-51)

Murray F.B. ( 1967 )

" Training and the adquisition of the conservation of length in chil-  
 dren "  
 In: Proceeding of the 75th. annual convention of the american psy-  
 chological association, 2, ( 197-98 )

Murray F.B. ( 1972 )

" Adquisition of conservation through social interaction "  
 Develop., Psychol., 6, ( 1-6 )

Ojemann R.H. & Pritchett K. ( 1963 )

" Piaget and the role of guided experience in human development "  
 Percept. mot. skills., 17, ( 927-40 )

Ojemann R.H., Maxey E.J. & Snider B.C. ( 1967 )

" Futher study of guided learning experience in developing probability  
 Concepts in grade "  
 Percept. mot. skills. , 3( 131-38 )

Parker R.H. Sperr S.J. & Pieff M.L. ( 1972 )

" Classification multiple: A training approach "  
 Develop. Psychool., 7, ( 188-194 )

- Pavlov I.P. ( 1927 )  
 " Conditioned Reflexes "  
 London: Oxford Univer. Press.
- Pavlov I.P. ( 1928 )  
 " Lectures on conditioned reflexes "  
 New York: International Publishers
- Peluffo N. ( 1964 )  
 " La nozione de conservazione del volume e le operazione di compazione  
 come indici di sviluffo del pensiero operatorio in soggette apparte -  
 mente al ambiente fisici e socio culturali diversi "  
 Revista de Psicologia Sociale, II, ( 99-132 )
- Piaget J. ( 1924 )  
 " Les traits principaux de la logique de l'enfant "  
 J. Psychol. norm. path., 21, ( 48-101 )
- Piaget J. ( 1926 )  
 " The language and Thought of the child "  
 New York: Harcourt, Brace.
- Piaget J. ( 1928a )  
 " Psycho-pédagogie et mentalité enfantine "  
 J. Psychol. norm. path.
- Piaget J. ( 1928b ) " Judgement and reasoning in the child "  
 New York: Harcourt, Brace
- Piaget J. ( 1931a )  
 Retrospective and prospective analysis in child psychology  
 Brit. J. educ. psychol.
- Piaget J. ( 1931b )  
 " Le développement intellectuel chez le jennes enfants "  
 Mind.
- Piaget J. ( 1937a )  
 " Le reversibilité des'operations el l'importance de la notion de  
 group pour la psychologie de la pensée "  
 Proc. 11th int. congr. psychol., 1937, ( 433-34 )
- Piaget J. ( 1937b )  
 " Les relations de'egalité résultant de l'additon et de la sustrac-  
 tion logiques constituent-elles un group ?  
 L' insegn. math., 36, ( 99-108 )

- Piaget J. & Inhelder B. ( 1941 )  
" Le développement des quantités chez l'enfant "  
Neuchatel: Delachaux et Niestlé
- Piaget J. ( 1942 ) " Classes, relations et nombres:essai sur les  
'groupements" de la logistique et la réversibilité de la pensée  
Paris: Urin
- Piaget J. ( 1946 )  
" Le développement de la notion de temps chez l'enfant "  
Paris: Presses Univer., France
- Piaget J. ( 1949 )  
" Traite de Logique "  
Paris: Colin
- Piaget J. ( 1950 a)  
" The psychology of intelligence "  
New York: Harcourt, Brace
- Piaget J. ( 1950b)  
" Introduction a l'epistémologie génétique "  
Paris: Presses Univer., France
- Piaget J. ( 1951 )  
" Play, dream and imitation in childhood "  
New York: Norton
- Piaget J. & Inhelder B. ( 1951 )  
" La genèse de l' idée de hasard chez l'enfant "  
Paris: Presses Univer. France
- Piaget J. ( 1952a)  
" The origins of intelligence in children"  
New York: Int. Univer. Press.
- Piaget J. ( 1952b)  
" The child conception of number "  
New York: Humanities
- Piaget J. ( 1953)  
" How children form mathematical concepts "  
Sci. Amer., 189(5),(74-79 )

- Piaget J. ( 1953-4 )  
 " Les relations entre l'intelligence et l'affectivite dans le développement de l'enfant "  
 Bull. Psychol., Paris, 7
- Piaget J. ( 1954b)  
 " The construction of reality in the child "  
 New York: Basic Books
- Piaget J. ( 1954b)  
 " The problem of consciousness in child psychology: Developmental changes in awareness."  
 In: Conference on problems of consciousness  
 New York: Josiah Macy Foundation ( 136-37)
- Piaget J. ( 1955a)  
 " Les stades du développement intellectuel de l'enfant et de l'adolescent"  
 In: Le problème des stades en psychologie de l'enfant  
 P.Osterrieth et al.  
 Paris: Presses Univer. France ( 33-113 )
- Piaget J. ( 1955b)  
 " Rapport "  
 In: La perception "  
 A. Michotte et al.  
 Paris: Presses Univer., France
- Piaget J. ( 1955-56 )  
 " La formation de connaissances "  
 Bull.Psychol.,Paris,9
- Piaget J. ( 1956)  
 " La genèse du nombre chez l'enfant "  
 In: Imitation au calcul  
 Piaget J., Boscher B. & Chatelet A.  
 Paris: Bourrelrier, ( 5-28 )
- Piaget J. & Inhelder B. ( 1956 )  
 " The child conception of space "  
 London: Routledge and Kegan Paul
- Piaget J. ( 1957a )  
 " Logique and Psychology "  
 New York: Basic Books



Piaget J. ( 1957b )

" Logique et équilibre dans le composants du sujet "

In: L'Apostol.

B.Mandelbrot & J. Piaget

Logique et équilibre études d'épistemologique genetique.Vol I

Paris: Presses Univer., France

Piaget J. ( 1957c )

" Logique et équilibre dans le comportements du sujet "

In: L'Apostol

B. Mandelbrot & J. Piaget

Logique et équilibre. Etudes d' épistémologie génétique. Vol.II

Paris: Presses Univer., France

Piaget J. ( 1957-8 )

" Les étapes du développement mental "

Bull. Psychol., Paris

Piaget J. ( 1958 )

" Assimilation et connaissance "

In: La lecture de l'expérience

A. Jonckheere, B. Mandelbrot & J. Piaget

Etudes d'épistémologie génétique. Vol.V

Paris: Presses Univer., France

Piaget J. ( 1959 )

" L'image mentale et la representation magée chez l'enfant "

Bull. Psychol., Paris

Piaget J., Inhelder B. & Szeminska A. ( 1960 )

" The child's conception of geometry "

New York: Basic Books

Piaget J. & Inhelder B. ( 1969 )

" La psicologfa del niño "

Madrid: Morata S.A.

Price-Williams D.R. ( 1961 )

" A study concerning concepts of conservation of quantities among primitive children "

Price-Williams D.R. & Gordon W.

" Manipulation and conservation : A study of children from potter making families in México "

( unpublished paper )

- Reynolds C.S. ( 1968 )  
 " A primer of operant conditioning "  
 Illinois, Glenview: Scott, Foresman & Co.
- Ribes E. ( 1972 )  
 " Técnicas de Modificación de Conducta". Su aplicación al retardo en el desarrollo.  
 México: Trillas. Biblioteca técnica de Psicología
- Rosenthal T.L. & Zimmerman B.J. ( 1972 )  
 " Modeling by exemplification and instruction in training conservation"  
 Develop. Psychol. 6, ( 392-401 )
- Roth E & Vila J. ( 1973 )  
 " Análisis Experimental de la adquisición y transferencia de los conceptos de conservación  
 Tesis profesional inédita  
 Fac. de Psic. U.N.A.M.  
 México.
- Sidman M. ( 1960 )  
 " Tactics of Scientific Research "  
 New York: Basic Books
- Siegel I.E. & Mermelstein E. ( 1965 )  
 " Effects of non-schooling on piagetian tasks of conservation"  
 (paper presented at A.P.A. meeting, sept.)
- Siegel R. & Liebert R.M. ( 1972 )  
 " Efectos de la presentación de reglas relevantes y retroalimentación en una tarea de conservación de cantidades líquidas "  
 Develop. Psychol., 7, ( 133-138 )
- Skinner B.F. ( 1950 )  
 " Are de theories of learning necessary "  
 Psychol. Rev. 57, ( 193-216 )
- Skinner B.F. ( 1953 )  
 " Science and Human Behavior "  
 New York: Free Press
- Skinner B.F. ( 1957 )  
 " Verbal Behavior "  
 New York: Appleton Century Crofts.

Skinner B.F. ( 1969 )

" Contingencies of Reinforcement "

New York: Appleton Century Crofts

Skinner B.F. ( 1970 )

" La tecnología de la Enseñanza "

Calabria, Esp.: Labor.

Skinner B.F. ( 1974 )

" About Behaviorism "

New York: Alfred A. Knopf Inc.

Smedslund J. ( 1961 a )

" The adquisition of conservation of substance and weight in children  
( Introduction )

Scand.J. of Psychol., 2 (11-20 )

Smedslund J. ( 1961b)

" The adquisition of conservation of substance and weigth in children  
(II). External reinforcement of conservation of weight and of the op-  
erations of additon and sustraction "

Scand.J. of Psychol., 2, ( 71-84 )

Smedslund J. ( 1961c)

The adquisition of conservation of substance and weight in children  
(III). Extinction of conservation of weight acquired 'normally' and  
by means of empirical controls on a balance "

Scand J. of. Psychol., 2, ( 85-87 )

Sonstroem A.M. ( 1966 )

" On the conservation of solids "

In: Studies in cognitive Growth "

J.S. Bruner and others eds.

Sullivan E.V. ( 1967 )

" adquisition of Substance trough film modeling techniques "

In: Recent research on the conservation of substance

D.W. Brison & E. V. Sullivan Eds.

Educational research series No.2

Toronto, Ont.

The Ontario Institute for Studies in Education.

Terrace H. S. ( 1961 )

" Discrimination learning with and without errors "

Tesis doctoral inédita

Harvard Univ. E.U.A.

Terrace H.S. ( 1963a)

" Discrimination learning with and without errors "

J. Exp. Anal. Behav., 6, ( 1-27 )

Terrace H.S. ( 1963b)

" Errorless transfer of a discrimination across two continua "

J. exp. anal. behav., 6, ( 223-32 )

Terrace H.S. ( 1964 )

Wavelength generalization after discrimination learning with and without errors "

Science, 144, ( 78-80)

Ulrich R., Stachnik T. & Mabry J. ( 1966 )

" Control of Human Behavior " Vol. I

Illinois, Glenview: Scott, Foresman & Co.

Ulrich R., Stachnik T. Mabry J. ( 1970 )

" Control of Human Behavior " Vol ii

Illinois, Glenview: Scott, Foresman & Co.

Wallach L. & Sprott R.L. ( 1964 )

" Inducing number conservation in children "

Child Develop., 35. ( 1957-71 )

Wallach L., Wall A.J. & Anderson L. ( 1967 )

" Number conservation: The roles of reversibility, addition, subtraction and misleading perceptual cues "

Child Develop., 38, ( 425-44 )