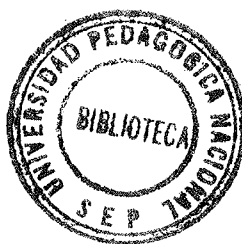




UNIDAD  
S E A D  
191

UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



✓  
LA PSICOGENESIS DEL CONCEPTO DE NUMERO  
Y SU APLICACION EN EL PROCESO  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN PRIMER AÑO

JUANITA OLIVIA } FLORES GARZA

MONTERREY, N. L. 1988

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

LA PSICOGENESIS DEL CONCEPTO DE NUMERO Y  
SU APLICACION EN EL PROCESO ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE EN PRIMER AÑO

JUANITA OLIVIA FLORES GARZA

Investigación Documental presentadas para -  
obtener el título de Licenciado en Edu-  
cación Básica

Monterrey, N.L., 1988

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Monterrey, N.L., a 20 de Mayo de 1988.

C. PROFR.(A)

JUANITA OLIVIA FLORES GARZA

Presente.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su -- trabajo, intitulado: "LA PSICOGENESIS DEL CONCEPTO DE NUMERO Y SU APLICACION EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN -- PRIMER AÑO"

opción TESIS, modalidad INVESTIGACION DOCUMENTAL, -- -- a propuesta del asesor C. Profr.(a) MA. DARIA ELIZONDO GARZA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

Atentamente,



PROFR. ISMAEL VIDALES DELGADO

Presidente de la Comisión de Titulación

B. E. N. de la Unidad 191 Monterrey

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.

UNIDAD 191  
MONTERREY

Gracias a Dios por darme la  
oportunidad de existir.

A mis padres por ayudarme a  
ser lo que ahora soy.

A Fernando por alentarme a -  
seguir siempre adelante.

A mis hermanas.

## INDICE

|  | Pág. |
|--|------|
| DICTAMEN   |      |
| DEDICATORIA  |      |
| I. INTRODUCCION  | 1    |
| II. DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA  | 4    |
| A. Conceptos básicos de la psicología genética   | 4    |
| B. El aprendizaje y sus factores   | 6    |
| C. Períodos de desarrollo del conocimiento   | 11   |
| 1. Período sensoriomotriz  | 12   |
| 2. Período preoperatorio   | 15   |
| 3. Período de las operaciones concretas  | 23   |
| 4. Período de las operaciones formales   | 27   |
| III. PROCESO DE CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO                                      | 30   |
| A. El número   | 30   |
| B. Operaciones lógicas elementales   | 35   |
| a) Clasificación   | 35   |
| b) Seriación   | 44   |
| c) Correspondencia   | 50   |
| IV. LA EDUCACION CONSTRUCTIVISTA EN LAS MATEMATICAS DE PRIMER AÑO                        | 60   |
| A. El constructivismo  | 60   |
| B. La aplicación de los principios del constructivismo en las matemáticas de primer año. | 66   |
| V. ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA FACILITAR LA CONSTRUCCION DE LAS OPERACIONES LOGICAS      | 72   |
| A. Actividades para la clasificación   | 72   |
| 1. Actividades para el descubrimiento de criterios                                       | 74   |

|   | Pág. |
|---|------|
| 2. Movilidad de criterios                       | 76   |
| 3. Anticipación de criterios                    | 77   |
| B. Actividades para la seriación                | 78   |
| 1. Ejercicios que implican relaciones de orden  | 79   |
| 2. Comparación de series inversas               | 80   |
| 3. Correspondencia serial                       | 81   |
| 4. Correspondencia de series inversas           | 82   |
| 5. Intercalación de elementos                   | 82   |
| 6. Anticipación de la serie                     | 83   |
| 7. Seriar otras propiedades                     | 83   |
| C. Actividades para la correspondencia y número | 84   |
| 1. Comparación de conjuntos                     | 85   |
| 2. Correspondencia dinámica                     | 87   |
| 3. Transitividad de la equivalencia numérica    | 89   |
| 4. Clasificación de conjuntos                   | 90   |
| 5. Seriación de conjuntos                       | 92   |
| VI. CONCLUSIONES                                | 95   |
| NOTAS BIBLIOGRAFICAS                            |      |
| BIBLIOGRAFIA                                    |      |

## I.- INTRODUCCION

En el transcurso de mi práctica docente como profesora de primer año, me alegraba ver como mis alumnos iban aprendiendo las primeras letras y los primeros números poco a poco, pero algo me llamaba de sobremanera la atención, ¿por qué algunos niños no dominaban la lectura y la escritura?, ¿por qué otros tantos no conocían la numeración y no lograban sumar y restar?. Esto me preocupaba cada vez más porque veía la angustia en mis alumnos ya que en muchos de los casos, a pesar de su deseo y gran esfuerzo por aprender no lo conseguían. Mi responsabilidad era enorme y siempre anduve en busca de nuevas formas de enseñar a los niños para ayudarlos a superar sus dificultades. En algunas ocasiones lo conseguía, pero el sentimiento de inseguridad de lo que hacía y el temor de que no hubieran aprendido bien estaba en mi pensamiento. Entonces me preguntaba si un buen método de enseñanza me ayudaría a solucionar esta situación. Quizá esto último fué lo que me impidió ver en algún tiempo mi error, pues al buscar la mejor forma de enseñar, no me preocupé por la forma en la que mis alumnos aprendían.

Al cursar la Licenciatura en Educación Básica, un día me encontré con que los niños tienen un proceso de desarrollo intelectual para la adquisición de conocimientos y entonces me propuse conocer bien esta teoría llamada Psicología Genética cuyo autor es Jean Piaget.

Ha transcurrido algún tiempo y estoy a punto de terminar mi --  
carrera y para hacerlo opté por realizar el presente trabajo --  
que he titulado "La Psicogénesis del Concepto de número y su --  
aplicación en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas --  
en primer año", debido a la inquietud a la que me enfrentaba --  
en mi grupo y a la gran curiosidad por indagar el conoci- --  
miento del niño y el proceso de construcción del mismo que ha-  
bía dejado a un lado en mi práctica docente.

El presente trabajo se basa en la investigación documental y --  
consta de cuatro capítulos.

En el primero, se exponen los procesos que Piaget considera necesarios para lograr el conocimiento, además las etapas de desarrollo intelectual determinadas por él mismo.

En el segundo capítulo, explico las características de los niveles de conceptualización por las que atraviesa el niño para construir el concepto de número, concepto que también es tratado.

El tercer capítulo, nos da una panorámica de lo que es la educación constructivista basada en la teoría de Piaget y su aplicación en las matemáticas del primer año.

En el último capítulo presente actividades que se sugieren para facilitar la construcción del concepto de número.



Espero que el presente trabajo sirva para contribuir al mejora  
miento del aprendizaje de las matemáticas en primer año, el --  
cual pongo a su consideración y agradezco de antemano las ob--  
servaciones que sobre el mismo se sirvan hacer.

## II.- DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA

### A. Conceptos básicos de la psicología genética

La Psicología Genética tiene como objeto captar en el individuo las formas de construcción del conocimiento y deducir hipótesis sobre las leyes del propio desarrollo.

La perspectiva de la psicogenética que presenta Piaget, se caracteriza por tres razones dominantes:

- Por la dimensión biológica
- Por la intervención de los factores sujeto-medio en estrecha relación con el relativismo psicogenético.
- Por el constructivismo psicogenético.

Las investigaciones realizadas por Piaget y sus colaboradores sobre el desarrollo del pensamiento en el niño, desde el nacimiento hasta la adolescencia, nos muestran que ninguna percepción ni concepto pueden ser innatos, sino que más bien existe un proceso anterior a todo aprendizaje por medio del cual el individuo se adapta al ambiente, organizando nuevas experiencias que va teniendo a través de la acción con el medio. El ser humano al desarrollarse se va adaptando a una sucesión de ambientes, así tenemos que al nacer los niños están dotados solamente de algunos reflejos como la succión y la aprehensión - así como de tendencias innatas a ejercitar sus reflejos y organizar sus acciones. Con esto podemos observar que el individuo no hereda ninguna capacidad mental ya elaborada, sino una

forma de responder al ambiente, una tendencia a adaptarse al medio.

Piaget logra demostrar que la primera prueba de capacidad para organizar se manifiesta en el desarrollo de las acciones habituales ya que por medio de la actividad constante el individuo va incorporando experiencias que lo llevan a ampliar la gama y alcance de nuevas acciones.

El hábito es una secuencia de acciones bien definidas a las cuales Piaget llama "esquema". Así tenemos que la actividad física es realmente importante ya que esta se manifiesta en todo esquema que forma parte del mundo del niño, ayudándole a darle forma a éste, sustentándolo y proporcionándole los medios para llegar a éste.

El pensamiento es una versión o desarrollo interno de la acción exterior, es decir, es una acción interiorizada.

Piaget, al estudiar el desarrollo cognitivo, da importancia a la adaptación que es característica de todo ser vivo y que de acuerdo a su grado de desarrollo tendrá diversas formas o estructuras. El proceso de adaptación considera dos procesos opuestos y complementarios a la vez que le permiten al individuo efectuar esta adaptación al medio: la asimilación y la acomodación. La asimilación permite al niño incorporar lo externo a las propias estructuras internas, es decir, integra

nuevos objetos o experiencias a las que ya posee. La acomodación es la transformación de las propias estructuras en función de los cambios del medio exterior ampliando o cambiando los esquemas que ya posee para llegar a resolver los nuevos problemas que se deriven de nuevas experiencias.

Estos procesos de asimilación y acomodación operan simultáneamente actuando entre sí al mismo tiempo. Entre dichos procesos se hace necesaria una compensación de manera que las interacciones del niño con el medio ambiente lo conduzcan progresivamente a niveles superiores de entendimiento. Existe un mecanismo regulador entre el ser humano y su medio que es una compensación intelectual activa a la cual se le ha llamado equilibrio.

Cada vez que el niño se enfrenta ante nuevas situaciones que son problemáticas para él, sus esquemas requieren de una modificación o transformación de los ya existentes para enfrentar dicha situación, por lo que se considera que los esquemas son sumamente flexibles, pero sin dejar de formar un todo organizado, obteniendo como resultado que el individuo logre adaptarse a toda nueva situación que se le presente logrando estados de equilibración.

## B. El aprendizaje y sus factores

El niño desde que nace comienza a tener aprendizajes que se van

desarrollando a medida que crece ampliando sus estructuras de conocimiento. Así aprende a hablar, caminar, experimentar, imitar o repetir ciertas acciones de acuerdo a su desarrollo. Todos estos aprendizajes llevan al niño a socializarse, es decir, a adaptarse al medio en que se desarrolla siendo esto mediante su inteligencia práctica.

Llamamos aprendizaje al proceso por el cual el individuo construye, de manera evolutiva, su propio conocimiento a través de acciones con objetos, experimentos, observaciones, reflexiones sobre hechos y la información recibida del mundo que lo rodea.

De acuerdo a la psicogenética, existen dos clases de aprendizajes: el aprendizaje simple o de contenidos y el aprendizaje amplio, o sea, la formación de estructuras de conocimiento.

El sujeto asimila gran cantidad de conocimientos en forma de -- objetos u operaciones dependiendo de sus esquemas de asimila-- ción. Así tenemos que si sus estructuras de asimilación son -- simples, solo adquirirá aprendizajes simples, pero si el suje-- to actúa sobre estos aprendizajes simples, los transforma y -- trata de comprenderlos razonando, entonces ampliará sus estruc-- turas de conocimiento, es decir, llegará a la acomodación en -- su pensamiento. Como podemos ver, el verdadero aprendizaje -- está influido, al igual que el desarrollo, por el doble siste-- ma de asimilación y acomodación y este se lleva a cabo cuando existe una comprensión cada vez más amplia de los objetos que

se asimilan y acomodan, su significado, sus relaciones, sus aplicaciones y su utilización.

En el proceso de aprendizaje el principal representante es el sujeto activo, que experimenta, que actúa sobre la realidad y la hace suya a medida que la comprende y la utiliza para adaptarse mejor al medio que lo rodea.

Existen cuatro factores que influyen directamente sobre el proceso de aprendizaje, que están interrelacionados y jamás se presentan en forma aislada, siendo estos; a) la maduración, b) la experiencia, c) la transmisión social y d) la equilibración.

a) Maduración.- Si bien es cierto que la maduración del sistema nervioso es un factor importante para el desarrollo cognitivo de todo individuo, no es un factor exclusivo. Si a un pequeño de dos o tres meses se le exigiera que hablara, esto sería prácticamente imposible, porque la madurez de su sistema nervioso no está lo suficientemente desarrollada como para adquirir este conocimiento, pero también es cierto, que si se le tuviera completamente aislado hasta la edad en que la mayoría de los niños comienzan a hablar, éste no lo haría debido a que no escuchó hablar a nadie, no tuvo una transmisión social.

La maduración del sistema nervioso, juega un rol indispensable en el aprendizaje del niño ya que toma parte en cada transformación que se da durante su desarrollo, pero este factor es in

suficiente por si solo. A medida que el niño va creciendo y madurando interactúa constantemente con el ambiente, lo que le permite mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar su campo cognitivo. Va aprendiendo porque explora y experimenta hasta encontrar respuestas que le satisfagan. Claro está que no se puede negar la importancia de la maduración del sistema nervioso ya que a medida que avanza, abre nuevas y más amplias posibilidades de realizar acciones y adquirir conocimientos, pero que solo podrán consolidarse y actualizarse con la intervención de los demás factores (experiencia, transmisión social y equilibración).

b) Experiencia.- Esta se obtiene cuando el sujeto examina y manipula objetos y aplica sobre ellos distintas acciones. En esa acción sobre las cosas irá descubriendo las propiedades del mundo y poco a poco organizará la realidad y podrá formar categorías y establecer propiedades generales de la acción para que sea aplicable a múltiples situaciones. Piaget distingue dos tipos de experiencia: la física, que consiste en actuar sobre los objetos y extraer información de sus cualidades (blanco, rasposo, rompible, irrompible, etc.), y la lógica-matemática, que se refiere a que en la interacción del sujeto con las cosas, no solo extrae las propiedades mismas, sino la acción que ejerce sobre estas (transformaciones y relaciones).

c) Transmisión social.- Se refiere a la información que en el transcurso de su vida recibe el niño de las personas que se re

lacionan con él y de los diversos medios de comunicación. Según la etapa evolutiva en la que se encuentran los niños, estos poseen una gran cantidad y variedad de hipótesis que les explica la realidad del mundo que los rodea. Cuando alguien les proporciona respuestas diferentes a sus hipótesis, estos entrarán en conflictos cognitivos que le permitirán reflexionar sobre lo que él cree que es y en base a esta toma de conciencia, decidirá si acepta o no estos datos.

d) Equilibración.- Es un mecanismo de construcción que le permite al sujeto el paso de una etapa evolutiva a otra, de una estructura simple a otra más compleja. La equilibración es un proceso que permite al organismo responder a las alteraciones o modificaciones de una estructura equilibrada, compensar esas alteraciones y volver a una situación de equilibrio que ya no será igual a la anterior, sino que permitirá la formación de un nuevo esquema o estructura. La equilibración no es permanente debido a que constantemente el ambiente nos estimula proporcionándonos nuevas situaciones que crean conflictos o desequilibrios a los que hemos de encontrar una situación.

El desarrollo intelectual constituye pues, la reunión de todos estos factores, sin que tenga sentido cual de ellos es más importante o en que proporción contribuye al aprendizaje, ya que si uno de ellos falta, las alteraciones que se producen en este proceso son enormes, o incluso no se produce el desarrollo del aprendizaje.



### C. Períodos de desarrollo del conocimiento

Aunque el procedimiento de formación de esquemas nuevos sea idéntico en todas las edades y a lo largo de las mismas, se observan notables diferencias entre los niños de un año y de siete años por ejemplo. Partiendo de esto, se puede decir que el mecanismo de desarrollo es el mismo en todas las edades, pero el repertorio de esquemas va dando lugar a que se formen estructuras diferentes en las edades.

La postura de Piaget acerca del papel activo del niño en la construcción del conocimiento, se conoce como una "posición constructivista" en la Psicología del Desarrollo, en la cual se considera que existen una serie de períodos por los que atraviesa el niño en el transcurso de su desarrollo intelectual. Estas etapas o estadios son definidos por Piaget como una sucesión de adquisiciones constantes, siendo estos integradores de estructuras de conjunto. Los estadios comprenden al mismo tiempo un nivel de preparación y uno de terminación, es decir, un proceso de formación y génesis y uno de equilibrio final. Los niveles o estadios se presentan en orden sucesivo de acuerdo a las construcciones que el individuo realiza en su intelecto. Estos nunca se presentan en orden cronológico pues aparecen en orden sucesivo y no tienen límite de tiempo.

Los estadios de desarrollo están íntimamente unidos al desarrollo de la afectividad y la socialización del niño y dependen -

del nivel de desarrollo de las estructuras de la inteligencia.

Piaget propone los siguientes períodos:

1. Sensoriomotriz.
2. Pre-operatorio o Pre-conceptual.
3. Operaciones concretas.
4. Operaciones formales.

1. Período sensoriomotriz.- Esta etapa abarca desde el nacimiento hasta el año y medio o dos años aproximadamente. Durante este período el pequeño se relaciona con el medio a través de los sentidos y actuando sobre él. Las actividades sensoriales y motoras son características predominantes de esta etapa. Al comienzo de este período, el recién nacido lo refiere todo a sí mismo, a su propio cuerpo, es decir, es egocéntrico. El mundo externo es para él una experiencia indiferenciada del presente que vive, sin tiempo, sin espacio e incluso sin objetos. Al final con el inicio del lenguaje y del pensamiento, se sitúa ya como un elemento más de ese universo que poco a poco fue construyendo.

Piaget establece estadios como significativos de este período y son: a) estadio de los reflejos, b) de la organización de las percepciones y hábitos y e) de la inteligencia sensorio-motriz

a) Estadio de los reflejos.- Como hemos visto, el niño cuando nace solo tiene algunos reflejos y tendencia a ejercitarlos como respuesta al medio. Esto lo podemos observar en la manifes

tación del reflejo de succión dada en el bebé como una tendencia instintiva de nutrición. Estos reflejos de succión son -- afinados a través de un constante ejercicio. Conforme pase el tiempo establecerá una diferencia de los diversos objetos que tiende a chupar para finalmente obtener una generalización de su actividad, es decir, el niño no se conformará con chupar so lo cuando se alimenta sino que tenderá a ejercitar este reflejo sobre cualquier objeto que tenga contacto con el área de su boca.

El reflejo de prensión, al igual que el de succión, es en un principio una respuesta refleja a un objeto situado frente a -- la mano, pero posteriormente no necesitará de ningún estímulo para buscar, tomar y soltar objetos.

Hasta este momento, las necesidades del bebé se ven satisfechas con el ejercicio de su conducta refleja dentro del medio ambiente en que se encuentra situado.

b) Estadio de la organización de las percepciones y hábitos.-- Los ejercicios reflejos observados en el estadio anterior, son como el anuncio de una asimilación mental, pero estas se complican al transformarse en hábitos y percepciones organizadas porque constituyen el punto inicial de nuevas conductas adquiridas con ayuda de la experiencia. Así tenemos como ejemplos de hábitos sistematizados el hecho de que el bebé se chupe el dedo o voltee la cabeza al oír un ruido externo o seguir con --

la vista cualquier objeto en movimiento. Todas estas conductas forman ya parte de este segundo estadio. Con respecto a las percepciones, pueden ser observables cuando el niño comienza a sonreír a las personas que reconoce, pero "no se le puede atribuir la noción de persona puesto que lo que reconoce son apariciones sensibles y animadas". (1)

c) Estadio de la inteligencia sensorio-motriz.- La inteligencia en el niño aparece antes de la adquisición del lenguaje, pero es una inteligencia práctica solamente, aplicada a la interacción y manipulación con los objetos, puesto que en lugar de manifestarse con palabras o conceptos utiliza percepciones y movimientos organizados en "esquemas de acción". Aquí el niño ya no se conforma con repetir movimientos y gestos que en un momento dado produjeren un resultado interesante, sino que ahora varía dichos movimientos convirtiéndose en un experimentador para estudiar los resultados de estas variaciones.

A punto de cumplir el primer año de vida, la conducta exploradora de todo cuanto esté cerca de él, se convierte en una conducta dominante, por ejemplo, cuando los niños de un año aproximadamente tienden a tirar los objetos, primero en una dirección y después en otra. Esto lo realiza con el fin de analizar las caídas y trayectorias. Lo mismo hace con cualquier objeto que llega a sus manos, lo sacude para llegar a conocer su sonido, le da vueltas, lo retuerce, etc.. Esto es porque el niño comienza a ser activo con respecto al ambiente y no sólo --

con respecto a sí mismo.

Durante el transcurso de este período, el niño pasa de un egocentrismo inicial a una conciencia dentro del mundo externo, - dentro del cual el propio cuerpo aparece como un elemento entre otros.

Existen cuatro categorías fundamentales para explicar esta evolución intelectual: objeto, espacio, casualidad y tiempo.

- Categoría del objeto y del espacio: Durante los primeros meses de vida el pequeño no tiene idea de permanencia de los objetos ya que cuando los objetos desaparecen de su vista, no existen más. Posteriormente esta permanencia de acciones llevan al niño a buscar el objeto escondido, hasta el lugar donde ha sido ocultado, lográndose así la existencia del objeto.

La construcción del espacio práctico se dá en forma simultánea con la del objeto, puesto que se observa una coordinación de sus movimientos.

- Categoría de la casualidad y el tiempo: En un principio la casualidad está relacionada con la actividad que realiza el sujeto sobre el objeto puesto que en forma casual produce un efecto en determinado tiempo.

2. Período Preoperatorio.- En el transcurso del período sensoriomotor, anterior a la aparición del lenguaje, el niño ha aprendido a actuar sobre los objetos y a prever sus comporta-

mientos; coordina movimientos y percepciones para alcanzar objetivos a corto plazo, pero no puede considerar acciones posibles, ni actuar con el fin de alcanzar una meta distante en el tiempo o en el espacio. Cuando el pequeño adquiere la capacidad para representar, está a punto de terminar su etapa sensoriomotriz y dar comienzo a una nueva. El uso del lenguaje y de otros sistemas de representación darán lugar a algunos cambios que se prolongarán hasta la edad adulta. Puede decirse que las etapas posteriores a la sensoriomotriz son una reconstrucción, en el plano representativo, del período que finaliza.

Inmediatamente después de la sensoriomotriz, el niño se enfrenta ante la etapa preoperacional, llamada así porque el sujeto es incapaz de realizar operaciones lógicas. La teoría "piagetiana" considera a este período como una transición de las estructuras de la inteligencia sensoriomotriz al pensamiento operatorio. Dicho período se divide para su estudio en dos subestadios: El preconceptual, que se inicia desde los dieciocho meses o dos años, hasta los cuatro y medio, y el Intuitivo que se inicia desde el término de la etapa anterior hasta los seis o siete años.

#### 1. Pensamiento simbólico y preconceptual.

Esta primera parte del pensamiento preoperatorio está dominada por la adquisición del lenguaje y su inserción dentro de la acción. A medida que el lenguaje se desarrolla, la capacidad

para representar una cosa por medio de otra, va creciendo en velocidad y alcance de pensamiento. Surge la función simbólica, mediante la cual el sujeto representa la realidad por medio de significados (acontecimientos u objetos) y significantes diferenciados (el lenguaje), a través del juego simbólico, la imitación diferida, la imagen mental y el lenguaje.

La función simbólica es adquirida mediante el desarrollo de la asimilación y sobre todo de la acomodación y consiste en que el niño reproduce activamente determinado objeto del exterior, que le sirva de modelo. Mediante esta imitación, el sujeto adquiere sus primeros significantes que le permiten una representación interior del significado ausente, este viene a ser un avance más hacia la interiorización de acciones en representación.

Para avanzar en la construcción del pensamiento y unido a la imitación, interviene la asimilación por medio del juego simbólico, que permite al sujeto adaptar lo que la realidad le ofrece a las necesidades de su yo; el niño necesita una serie de significantes creadas por él mismo y que se adapten a sus deseos, éstos símbolos son los que constituyen el juego simbólico y son tomados de la imitación, donde éste es medio evocador.

La asimilación continua del juego simbólico, es una manera particular de utilizar la función semiótica, que se refiere a la

construcción voluntaria de símbolos, para expresar todo lo que en la experiencia vivida no puede ser formulada y asimilada por el lenguaje.

Piaget opina que mediante el juego, el niño reproduce lo que le ha agradado o causado impresión y lo considera un medio de integrar la realidad con el fin de vivirla, dominarla o compensarla. Por esta razón es importante que se le proporcione al niño, material con el que pueda jugar para asimilar las realidades de su intelecto, de otra manera la realidad seguirá siendo externa y ajena a su inteligencia infantil. Mediante el juego, el niño podrá desarrollar sus percepciones, su gusto por la experimentación, la creación de nuevos fines y medios, su adaptación social, en conclusión su inteligencia.

Además de la imitación y el juego simbólico existen otros significantes que intervienen en la representación; una de ellas es la imagen mental, que es una imitación interiorizada, una copia activa de los objetos percibidos; es también otro auxiliar simbólico que complementa al lenguaje.

Piaget distingue dos categorías de imágenes; una de las cuales está formada reproductivas y otra por las anticipadoras. Las primeras evocan los hechos que han sido percibidos con anterioridad y la segunda imaginan movimientos o transformaciones con resultados, pero sin haber formado parte de la realidad tiempo atrás. Las imágenes anticipadoras, tienen como base



la construcción de las operaciones cuando existe movilidad de pensamiento y comprensión e imaginación simultánea de los procesos.

Es difícil que en el período preoperatorio el niño logre tener el tipo de imágenes mencionadas al final, ya que no comprende o imagina los movimientos o transformaciones que se realicen en determinado objeto; por el contrario si es capaz de adquirir imágenes mentales estáticas.

La imagen mental y la gráfica están en constante interacción ya que derivan de la imitación y son de gran importancia para llegar a la operatividad. El niño evolucionará en el dibujo solidariamente con la estructuración que vaya obteniendo del espacio.

Por último tenemos el lenguaje, sin el cual no será posible que el pensamiento sea socializado, por este motivo se le ha considerado el medio más importante de la simbolización.

Se mencionaba anteriormente que el período simbólico o preconceptual se inicia precisamente con la aparición del lenguaje y es llamada así porque el niño usa preconceptos, es decir, nociones que el niño liga a los primeros signos verbales que adquiere. El niño no da a los individuos una identidad estable a través del tiempo y en situaciones diferentes, ni a clases o colectividades de individuos semejantes.

Durante este período el niño utiliza un razonamiento transductivo, que no es deductivo ni inductivo, sino que va de lo particular a lo particular; esta transducción la abandonará el sujeto hasta que llegue al pensamiento operativo, pero mientras tanto, lo utilizará cuando comente hechos ocurridos en su casa o cuando trata de explicar un episodio sucedido a su alrededor.

Piaget enumera varios casos de transducción en el razonamiento por un lado está la yuxtaposición, en la que se emiten algunos juicios sucesivos que no tienen relación entre sí y por otro lado se encuentra el sincretismo, el que consiste en unir cosas que no tienen ninguna relación y las capta mediante un acto general de percepción sin ver los detalles; usa analogías entre palabras y objetos que no tienen nada que ver uno con otro.

Por otra parte, es muy difícil que este subestadio se coloque en la perspectiva de otro, pues toma las cosas desde un punto de vista, es decir, su pensamiento egocéntrico. Ese egocentrismo es manifestado por ejemplo en el lenguaje, parte del cual no está destinado a la comunicación, que es su función básica, sino que es un apoyo más para la acción propia.

Una función importante de la palabra es la de impartir mandatos morales interviniendo aquí el papel del adulto y de los niños de más edad para reforzar dichos mandatos. La inconsistencia por parte de las personas con autoridad puede crear el há-

bito de ignorar las órdenes o un estado de inseguridad, o ambas situaciones. De aquí la importancia que tiene el dar a los niños las razones por las cuales una conducta es aceptable o no y el mostrarse dispuesto a analizarla junto con ellos en vez de exigir una obediencia absoluta.

Resumiendo lo expresado sobre este subperíodo, se puede decir que para el niño preoperatorio, la realidad es menos real que para el adulto. Lo real presenta un carácter difuso sin que exista una oposición con el juego. Aquí el niño tiene un pensamiento mágico fenomenológico donde fabula y juega constantemente sin que los límites de ese juego, los deseos y la realidad, sean tan claros como para los niños mayores que ellos.

- Pensamiento intuitivo.

El niño empieza a desarrollar un pensamiento intuitivo a partir de los cuatro años y medio hasta los siete. En este tiempo empieza a dar razones de sus creencias y acciones y a formar algunos conceptos, sin que esto signifique que su pensamiento sea ya operatorio, ya que no logra todavía hacer operaciones mentales y cuando lo hace es sólo una a la vez y en forma práctica. Su pensamiento está dominado por percepciones inmediatas y hay variabilidad en sus juicios a causa de la falta de representación mental.

El niño es incapaz de tomar en cuenta más de una relación a la vez, es decir, solo se centra en un rasgo del hecho percibido

teniendo esto como consecuencia que haya una gran variedad de limitaciones en su pensamiento:

- a) Son incapaces de mantenerse en una sola opinión dentro de un tema determinado. De un momento a otro olvidan el punto de vista que han dado anteriormente.
- b) No tienen fuerza directriz, pues son incapaces de ordenar una secuencia de hechos, dan explicaciones entre sí, es decir, no han desaparecido ni la yuxtaposición ni el sincretismo.
- c) Siguen inaccesibles a la discusión, pero sujetos a la imitación inconsecuente; el pensamiento continúa siendo egocéntrico ya que persiste la transducción.
- d) Es incapaz de ver las relaciones simples, por lo que no compara dos relaciones, ni establece la más simple relación entre éstas.
- e) Además no establece relaciones entre clases o entre un todo y sus partes, ni puede entender algunos términos relativos como mayor y menor, derecha e izquierda, amigo y enemigo ya que les da un valor absoluto.

Utiliza con menos frecuencia los juegos de simulación, en vez de usar una cosa para representar a otra en la fantasía empieza a imitar la realidad.

No interviene en juegos con reglas, más bien ejercita sus habi

lidades. Piensa que las reglas han sido fijadas por alguna autoridad y que si las cambia estará haciendo trampa.

Los juicios morales están regidos también por reglas de conductas absolutas, juzga la maldad por las consecuencias de la acción y no por la intención. Considera las intenciones al juzgar sus propios actos, pero no al juzgar los de los demás.

Considera peor una mentira increíble o dicha por los adultos - que una que él puede creer o dicha por un niño.

Al finalizar este período se puede observar que el niño ha logrado adquirir mayor capacidad para dedicarse a una tarea específica y aplicar su inteligencia, en lugar de limitarse a asimilar los hechos de la realidad a esquemas de juego. Ya maneja objetos de interés, prosigue conservaciones y da respuestas regulares a los interrogatorios de las experiencias, haciéndose evidente una nueva estructuración que le permitirá el desarrollo hacia las operaciones correctas.

### 3. Período de las operaciones concretas.

Una etapa más del desarrollo intelectual es la de las operaciones concretas, que abarca de los seis u ocho años aproximadamente hasta los once o doce años de edad. Se inicia cuando el niño es capaz de efectuar clases y series en la mente, es decir, de interiorizar las acciones físicas en acciones mentales.

La vida del niño se desarrolla en un mundo ordenado donde él -- puede ordenar sus experiencias en forma separada o como parte de una unidad. Antes, debido a su perspectiva egocéntrica, el niño solo conocía jerarquías irreversibles. Con el enfoque -- actual, razona sobre la base de una jerarquía objetiva, es decir, que la reversibilidad no es aplicada solamente a desplazamiento de objetos, sino a las transformaciones de éstos. Cuando el sujeto es capaz de aplicar este tipo de reversibilidad a una acción interiorizada, significa que existe en él una operación.

En este período aparecen las primeras operaciones dominadas -- concretas, porque se derivan de la interacción de los objetos. Una operación es una acción mental que tiene por objetivo el -- combinar las representaciones existentes con las percibidas para formar nuevas representaciones. Esto quiere decir que cada vez que el niño operatorio se enfrenta ante una situación desconocida para él tiende inmediatamente a buscar en su mente, -- entre lo que ya sabe, lo que puede servirle para resolver dicha situación y trata de encontrar nuevos procedimientos cuando los conocimientos que tiene no le son útiles. Desde este -- momento su mente se encuentra trabajando, llevando a cabo operaciones que en este nivel, se denominan concretas por estar -- directamente ligadas a la acción. Durante este período el niño es incapaz de realizar operaciones si no ha manipulado objetos concretos.

Desde el comienzo de este período, es notable una disminución del egocentrismo infantil y una verdadera cooperación con los demás. Esto es posible gracias a las actividades del período anterior, que conducen gradualmente a la capacidad para realizar operaciones mentales, que a su vez permitirán que el niño aprecie relaciones incluyendo las que existen entre él y sus semejantes; además los padres de familia y maestros brindan -- gran cantidad de oportunidades de cooperar y fomentar su interés en ello, permitiéndole la corrección de errores de concepto por medio de la discusión.

Durante este período los escolares dominan las relaciones complejas. Clasifican o forman series de varias maneras simultáneamente, imaginan enfoques desde ángulos diferentes, miden con referencia a dos ejes al mismo tiempo, aprecian relaciones recíprocas entre un todo y sus partes, o entre una clase o sus subdivisiones.

Empiezan a construir la conservación de la correspondencia numérica (término a término).

A lo largo de este período, el niño aprende a tratar con los siguientes grupos de relaciones:

a) Jerarquía de clases. Hasta los nueve años, la mayoría de los niños todavía presentan dificultades para entender las relaciones existentes entre clases, por ejemplo, cuando se hace

necesario clasificar a los animales carnívoros y no carnívoros y estos a su vez, dividirse en otras subclases hasta llegar al nombre de cada clase especial de animales.

b) Orden sucesivo. Depende de la capacidad para unir relaciones que expresan diferencias, como ejemplo se puede mencionar la formación de filas por orden de estaturas.

c) Sustitución. El niño usa relaciones utilizando diferentes formas para llegar a un mismo fin, lo utiliza con frecuencia - en aritmética, por ejemplo:  $8 = 7 + 1$ ,  $6 + 2$ ,  $5 + 3$ ,  $4 + 4$ .

d) Relaciones simétricas. El niño alcanza a comprender relaciones de reciprocidad; así por ejemplo sabrá que una distancia no se altera, sea cual fuere la dirección en que se mide. Comprende las relaciones de hermano, hermana, amigo, enemigo, etc..

e) Multiplicación de clases. Son relaciones que se establecen en dos o más formas simultáneamente. Si un niño clasifica objetos en subclases, considerando al mismo tiempo la forma y el color, llegará a cuatro subclases, que pueden describirse en relación con ambos sistemas a la vez, es decir, cuadrados rojos, cuadrados azules, círculos rojos, círculos azules.

f) Multiplicación de series. Se puede identificar una zona cuadrada en un plano de calles, señalando las cuadradas con letras en orden alfabético en un sentido y con números en otro.



Cuando hay dos filas es necesario hacer la correspondencia -- uno a uno, que se establece muy temprano, haciendo parejas de cuentos, y que es importante para la formación de conceptos de tiempo. El niño debe darse cuenta de que una secuencia cre-- ciente de edades en la clase, corresponde a una serie decreciente de fechas de nacimiento.

La comprensión general de la correspondencia término a término, precede al desarrollo de los conceptos de conservación, ya que si los niños no logran copiar correctamente una hilera de cuentas, significa que no ha comprendido la conservación de número.

Al hablar de clases y series a la vez, se pueden agrupar los -- individuos de tal manera que un término corresponda a varios y que se establezca una relación simétrica.

En cuanto a los conceptos morales, los niños ya juzgan las intenciones de las acciones y no el daño de las consecuencias. -- Aprenden a distinguir los errores del mal cometido deliberadamente y se preocupan por la justicia de los castigos.

#### 4. Período de operaciones formales.

Este período se presenta entre los once y los doce años de -- edad aproximadamente y llega hasta la adolescencia. Aquí se -- da lugar una transformación básica en el pensamiento del niño, que viene marcando el final con respecto a las operaciones construidas durante la segunda infancia. Se establece el paso del

pensamiento concreto al formal.

Hasta el nivel anterior, las operaciones de la inteligencia son únicamente concretas, es decir, que no se refieren más que a la realidad vivida con la manipulación de objetos tangibles. Cuando un niño del nivel concreto aparentemente se aleja de lo real, simplemente recurre a las representaciones que fluyen en su mente de experiencias vividas anteriormente y puede dar respuesta lógica ante una situación similar que se le plantee en ausencia de la contraparte física. En cambio si se le pide que razone sobre simples hipótesis, sobre un enunciado verbal y no se trate de ninguna experiencia vivida anteriormente, de inmediato el niño cae en el error pre-lógico, es decir, aún no tienen el pensamiento lógico.

Después de los once o doce años, el ahora adolescente comienza a separarse del plano de la manipulación concreta para incorporarse al de las ideas, de ahí la diferencia entre las operaciones concretas y las formales.

El pensamiento formal es hipotético-deductivo, es decir, que el adolescente es capaz de deducir las conclusiones a partir de hipótesis y no de una observación real, es decir, es la traducción abstracta de las operaciones concretas.

"Las operaciones formales aportan al pensamiento un nuevo poder completamente nuevo, que equivale a desligarlo y liberarlo

de lo real para permitirle edificar a voluntad, reflexiones y teorías". (2)

La inteligencia formal es la libre actividad de la reflexión - espontánea.

### III.- PROCESO DE CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO

#### A. El número

La principal preocupación del maestro en lo que concierne a las matemáticas de primer año, es la de "enseñar" los números. Si buscamos en un diccionario esta definición, nos encontraremos con que un número es el resultado de una operación aritmética, un símbolo, una cifra que representa un conjunto, etc. y centraríamos ahí nuestra atención. El contar se asocia inmediatamente con los números, apareciendo esto como la puerta de entrada hacia el conocimiento matemático. Lo que resta después de esto es "aprender" los nombres de los números, cada vez más grandes, repetirlos y estudiarlos. También hay que aprender sus posibles combinaciones, cada vez más complejas y practicar, practicar y practicar.

Según la teoría psicogenética, el número es el resultado de una síntesis de relaciones que se establecen entre los objetos, siendo estas el orden y la inclusión jerárquica. El orden lo establece por medio de la operación de seriación y la inclusión mediante la clasificación. Partiendo de lo anterior, el número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupan un rango en una serie, considerada también a partir de la propiedad numérica.

La clasificación y la seriación se fusionan en el concepto de número a través de una tercera operación llamada correspondencia, la cual hace posible la conservación de la cantidad.

Piaget nos dice que es el niño el que debe construir por sí mismo el concepto de número y que al momento de ingresar en el primer año, se encuentra en un período de construcción espontánea de este concepto.

Las características que posee el niño al ingresar a la escuela, van a ser indicadoras del estadio por el que está atravesando e implicaran ciertas posibilidades para el aprendizaje del concepto de número.

El niño comienza a adquirir el conocimiento del mundo físico — mediante la manipulación de objetos. El conocimiento matemático requiere de esta manipulación de los objetos por parte del niño, así como también de la transmisión social para el aprendizaje de las convencionalidades, y de la coordinación de acciones físicas y mentales. Este conocimiento se va desarrollando de acuerdo a las oportunidades de acción que se le presenten en las cuales pueda aplicar su propia actividad intelectual ya que de esta forma reflexionará sobre los hechos y hará comparaciones sobre éstos.

El niño, aún pequeño, es capaz de manejar su pensamiento abs-

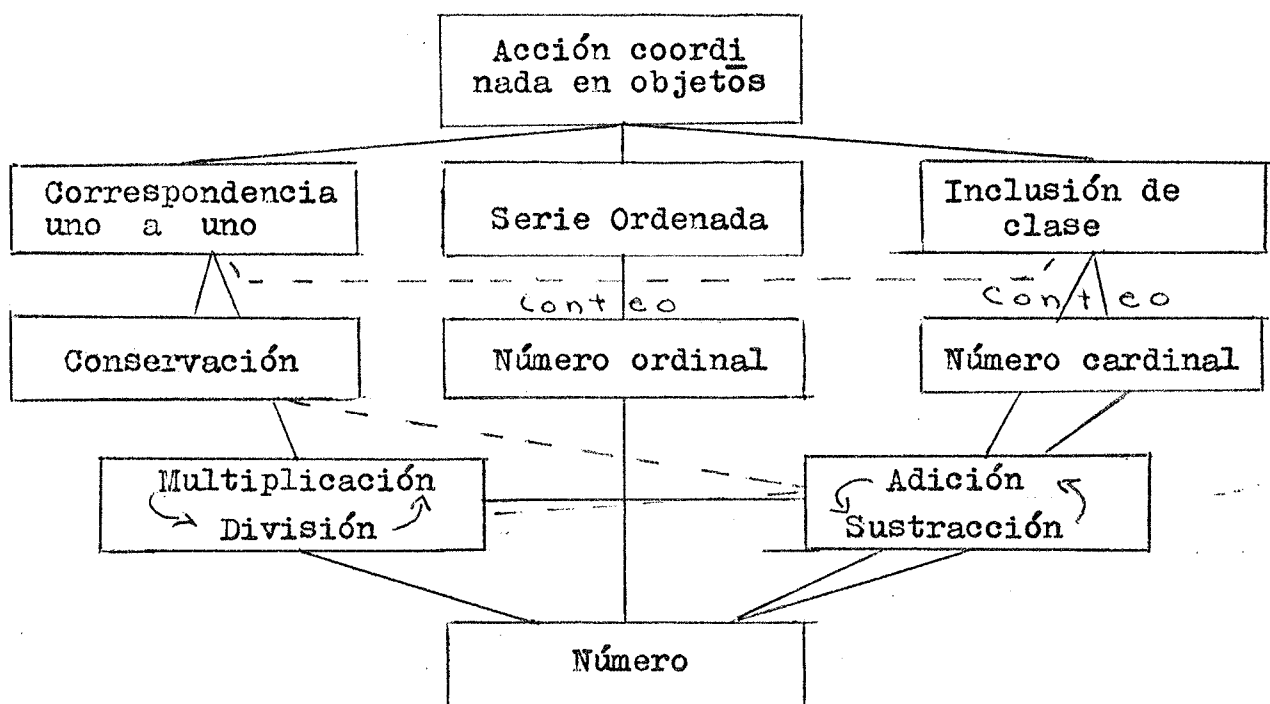
tracto cuando establece las relaciones "más grande que" ó "más chico que" por ejemplo ya que para lograr esto, tuvo que hacer una abstracción interna al hacer comparaciones. Este es un conocimiento matemático al cuál el niño ha llegado en función de su propia actividad mental y nivel de desarrollo en el que se encuentra. Así tenemos que sería inútil explicarle a un niño que nueve son más que seis y menos que diez si su propio intelecto no ha llegado aún a descubrirlo.

El aspecto de transmisión social de las matemáticas, como son las convencionalidades de los números y signos aritméticos, de nada le servirán si no ha construido por sí mismo las nociones lógicas que conforman el concepto de número. Así el niño podrá recitar la serie numérica y leer las operaciones de suma y resta sin comprender su verdadero significado.

Al enfrentar al niño a la experiencia, lo conducirá a la observación como acto del pensamiento, permitiéndole que este conocimiento exterior que está manipulando, pase al interior de su pensamiento. Esta observación al ser interiorizada por el sujeto, le permitirá establecer relaciones que serán las bases para la construcción de las operaciones lógico-matemáticas. Por esta razón la experiencia a la que se le debe enfrentar al niño, debe conducirlo a conflictos cognitivos que acarreen desequilibrios para que busque nuevas soluciones y vaya ampliando sus estructu

ras y logre pasar de un estadio a otro.

Ed. Lavinowickz, en su libro *Introducción a Piaget*, nos muestra el siguiente cuadro que pone de manifiesto las relaciones que existen entre el concepto de número y las operaciones elementales.



Como podemos observar, la acción coordinadora en los objetos, - conduce al niño a la construcción de las operaciones lógicas de seriación, clasificación y correspondencia y que de éstas se va a partir para llegar a las operaciones aritméticas de suma, resta multiplicación y división, para con esto conformar lo que es el concepto de número.

La operación de clasificación, es importante porque permite — que el niño sea capaz de considerar que en un número mayor, ya están incluidos todos los menores.

Por lo que respecta a la seriación, sus características de transitividad y reciprocidad, permite que el niño comprenda que un número es mayor y menor que otro a la vez.

La correspondencia y conservación sirven para que el niño se de cuenta que un conjunto equivale a otro que tengan el mismo número de elementos y que es diferente a los demás que no contengan la misma cantidad.

Enseñar a los niños las operaciones de suma y resta en primer año, será una simple mecanización si no hemos constatado primero que el niño ha construido las operaciones lógicas elementales que son la base del conocimiento matemático. Cuando el niño ha construido tales operaciones (seriación, clasificación y correspondencia), la suma y la resta serán cosas conocidas para ellos e incluso las manejarán al realizar actividades de esas — operaciones lógicas elementales.

La convencionalidad será adquirida por ellos en la medida que — el maestro utilice su imaginación para enfrentar al niño ante el problema de la representación simbólica.



## B. Operaciones lógicas elementales

### a) Clasificación

La clasificación puede definirse como la capacidad que tiene el ser humano para organizar su mente, los seres y objetos que existen a su alrededor. Para realizar esta organización mental, es necesario abstraer las cualidades que los objetos poseen y ordenarlos tomando en cuenta las semejanzas y diferencias que existen entre ellos.

Para clasificar es necesario tomar en cuenta determinadas propiedades como son: la comprensión, considerada como el aspecto cualitativo de la clasificación ya que se basa en los atributos -- que definen a los objetos para llegar a agruparlos por las semejanzas que existen entre ellos y separarlos por sus diferencias y la extensión, que es el aspecto cualitativo de la misma y que se refiere al conjunto de todos los elementos que forman una -- clase o subclase en función de la comprensión. La extensión se fundamenta en las relaciones de pertenencia e inclusión. La -- pertenencia se refiere a la relación que existe entre un elemento y la clase de la cual forma parte, además debe cumplir con -- la propiedad en base a la cual se ha formado ésta. La inclusión se refiere a la relación que hay entre una subclase y la clase de la que forma parte.

Indudablemente los adultos somos capaces de clasificar sin dificultad las características antes mencionadas, pero los niños lo van logran poco a poco, a través del contacto que tienen diariamente con los objetos que hay en su medio.

La construcción de la clasificación en el niño pasa por tres -- estadios que son:

1. Colecciones figurales.
2. Colecciones no figurales.
3. Clasificación operatoria o clase lógica.

1. El nivel más bajo es el estadio denominado "Colecciones figurales". Si durante esta etapa se le presenta al niño un conjunto de elementos de tal forma que puedan ser clasificados en base a los distintos atributos que poseen, actuará de la siguiente manera: establecerá "semejanzas" entre cada elemento y el inmediatamente anterior en forma sucesiva, pero no separará las colecciones ya que las "diferencias" todavía no las toma en cuenta; por eso se dice que en este nivel la colección se considera como un objeto total. De los elementos que se le presentan dejará algunos sin clasificar.

En su clasificación la pertenencia es partitiva, es decir, está basada en el hecho de pertenecer al todo y estar junto a las demás partes y no en las semejanzas que hay entre una parte y las

demás que integran el conjunto. Además no hay inclusión, puesto que no separa los objetos en subcolecciones.

Existen tres tipos de colecciones figurales, las cuales no se dan en momentos diferentes, sino en forma simultánea; puede decirse que son distintas maneras de expresar una misma estructura. Estos tres tipos son: Alineamiento, Objetos colectivos y - Objetos complejos.

- Alineamiento.

Se le presenta al niño el conjunto universo, en este caso tres círculos rojos, tres amarillos y tres azules de diferente tamaño, tres cuadrados rojos, tres amarillos y tres azules de diferentes tamaños y tres triángulos rojos, tres amarillos y tres azules, también chico mediano y grande de cada color. Se le da la consigna de "Pon junto lo que va junto".

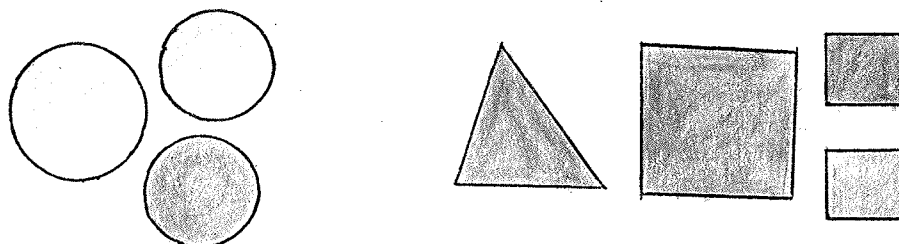
El niño iniciará el alineamiento colocando una de las figuras, después tomará otra que tenga alguna semejanza con la segunda (forma) olvidándose de la primera y así sucesivamente; no logra clasificar todos los elementos del universo que se le presenta. El alineamiento que realiza el niño que se encuentra en este nivel, es horizontal generalmente y de una sola dimensión. Observamos:



### - Objetos Colectivos.

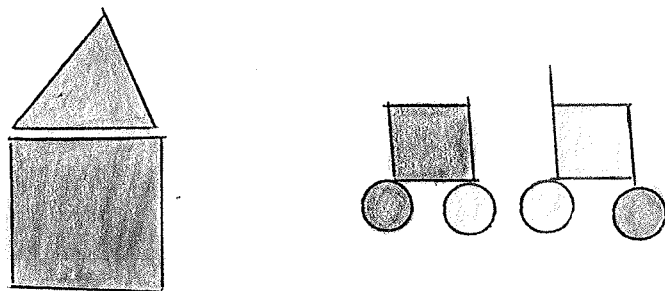
Al igual que el anterior, se le presenta el universo a clasificar y se le da la consigna de "pon junto lo que va junto".

El niño formará colecciones de elementos semejantes que pueden adquirir formas geométricas; dichas colecciones estarán agrupadas en dos o tres dimensiones. Veamos:



### - Objetos Complejos.

Ante la consigna presentada, el pequeño colocará elementos que pueden adquirir formas geométricas o empíricas, haciendo estas colecciones en forma vertical u horizontal. Así por ejemplo, - colocará determinado número de elementos y dirá que terminó por que hizo un tren o una casa, etc.. Esto lo hace porque le da - un significado simbólico a lo que está haciendo. Ejemplo:



En ninguno de los tres casos de colección figural existe criterio clasificatorio, esto es, el niño no anticipa lo que va a -- construir, no determina que juntará todos los círculos, o los -- rojos, ni que hará un tren o una torre, sino que conforme va -- avanzando en su colección se da cuenta de alguna semejanza, en determinado momento agrega un elemento que no tiene ninguna relación con el anterior, pero que según él, conviene a lo realizado, como en el caso de los objetos concretos.

Como características esenciales de este período tenemos el hecho de considerar las semejanzas entre cada elemento y el inmediato anterior. Las diferencias no son aún tomadas en cuenta, esto se evidencia en que el niño no separa las colecciones, -- sino que se centra en las semejanzas para formar su colección, es decir, no separa en función de diferencias.

La extensión no está basada en la comprensión, ya que un elemento pertenecerá a la colección si es parte del todo construido -- y no por cumplir con un atributo en especial, y además la colección que realiza, la ve como un objeto total.

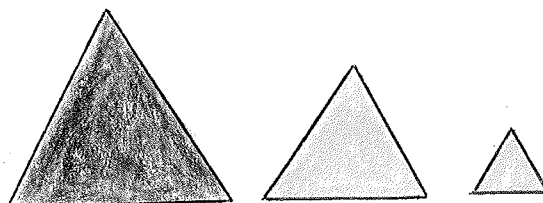
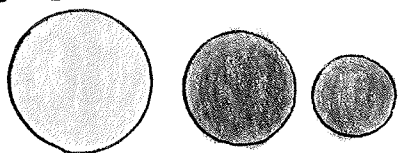
2. El segundo estadio es llamado "Colecciones no figurales". -- Aquí se observa que al clasificar, el niño empieza a tomar en cuenta las diferencias y a separar los elementos en función de ellas, logrando formar algunas colecciones ya separadas. Al final de este período, le falta muy poco para construir una clasificación operatoria, pues se cumplen en ella casi todos los principios de la clase lógica, excepto la inclusión. En este segundo estadio de colecciones no figurales podemos distinguir dos subestadios.

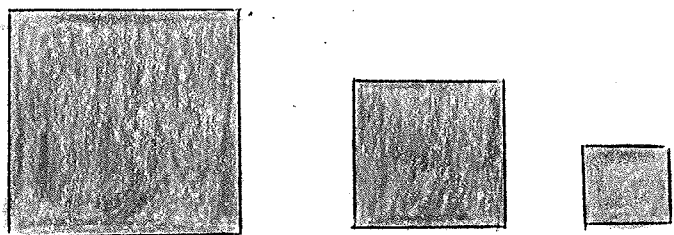
- Primer subestadio.

Durante este se produce una mayor coordinación entre la comprensión y la extensión. La comprensión se fundamenta cada vez más en las relaciones de semejanzas y diferencias. La extensión se fundamenta en la comprensión. Desaparece la pertenencia partitiva, para que surja la que se basa en la comprensión.

Para hacer colecciones no figurales, parte primero de una figurales, cada una de las cuales cuenta con elementos análogos entre sí, pero diferentes a los que tienen las demás. Al principio forma sus clasificaciones basándose en criterios distintos. ---

Ejemplo:

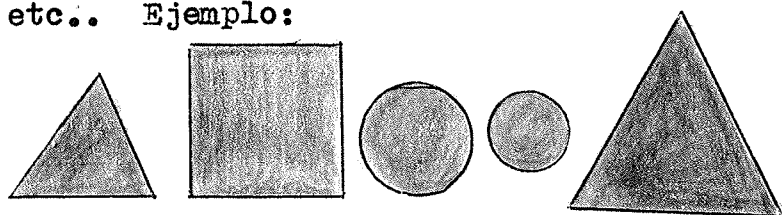




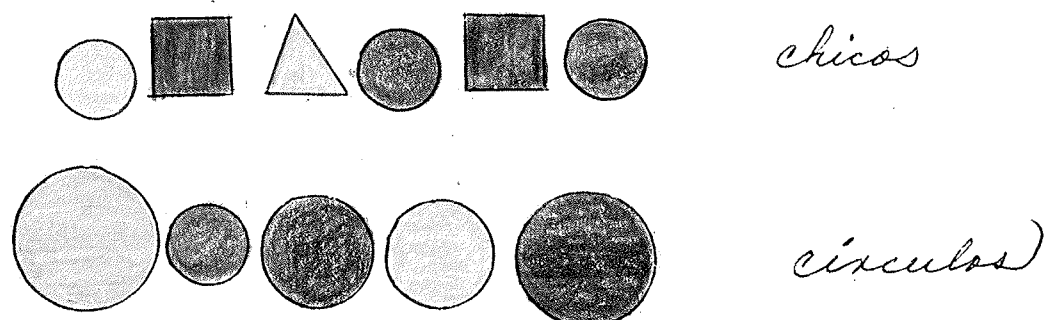
Aquí el niño se fija en un máximo de semejanzas entre los elementos, esto quiere decir que buscará los círculos, triángulos y cuadrados más parecidos entre sí. También se observa que hacen muchas agrupaciones con pocos elementos y aún dejan algunos del universo sin clasificar.

A medida que avanzan, llegan a formar colecciones cada vez mayores, lo cual significa que ya aceptan las diferencias, no solo entre los distintos conjuntos, sino que entre los elementos del mismo conjunto también, si es que éstos existe por lo menos alguna semejanza. Por ejemplo de un conjunto de círculos, acepta que hay algunos de diferente tamaño y color.

También puede ocurrir que las colecciones hechas en un mismo acto clasificatorio, estén basadas en distinto criterio, es decir, al conjunto de los rojos, el de los chicos, el de los círculos, etc.. Ejemplo:

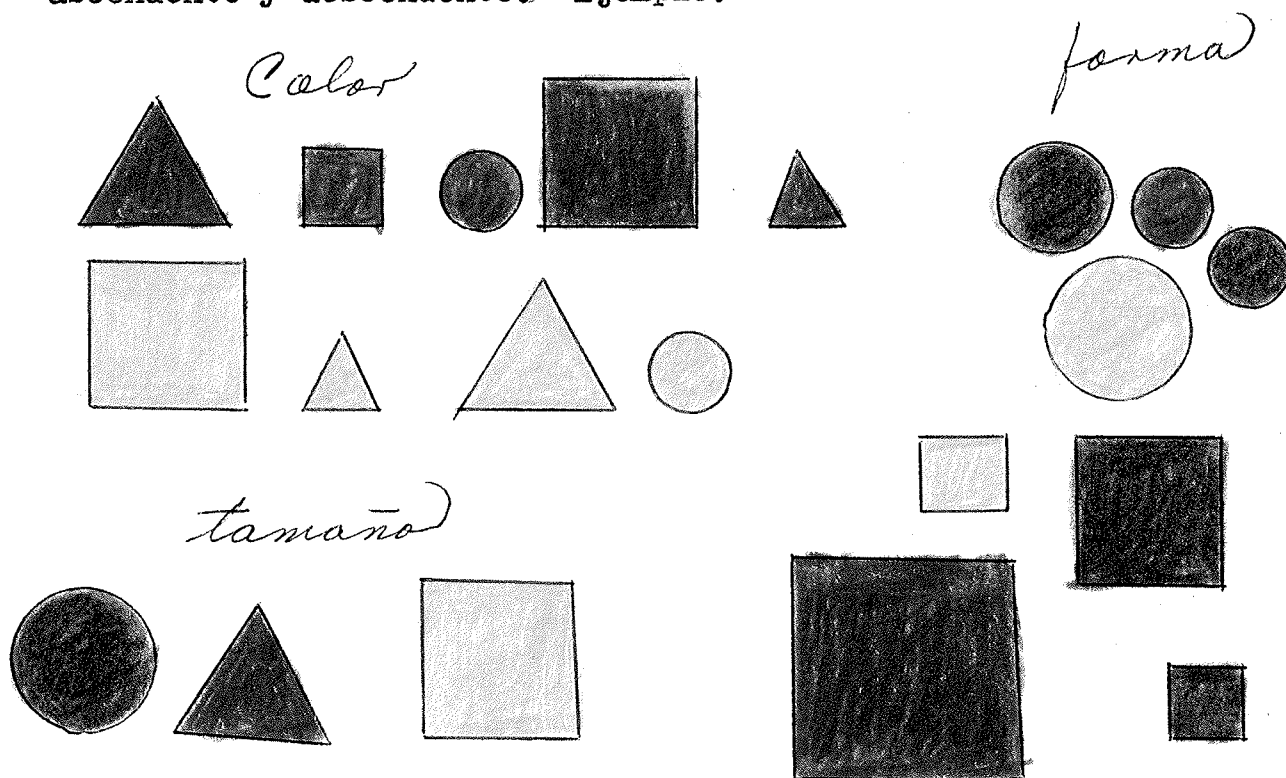


*rojos*



- Segundo subestadio.

En este momento el niño construye colecciones no figurales con subdivisiones, para ello parte de pequeños grupos que forma en base a un criterio solamente, mismos que luego reúne para hacer otros más abarcativos, los cuales puede subdividir nuevamente - en subcolecciones. Esto es, realiza clasificaciones de manera ascendente y descendente. Ejemplo:





Al hacer las subdivisiones en los ejemplos anteriores reunirá en su subcolección a todos los círculos, cuadrados o triángulos del mismo color o del mismo tamaño.

Algo característico de este estadio de las colecciones no figurales, es que se logran clasificar todos los elementos del universo, lo cual nos indica un completo equilibrio entre las semejanzas y diferencias de los objetos.

A esta altura el pequeño está muy cerca de construir la clasificación operatoria, pues lo único que le hace falta es considerar a la subclase dentro de la clase y compararlas en forma cuantitativa acertadamente.

3. El tercer estadio es el de "Clasificación operatoria" o "Clase lógica". Sus características han sido ya mencionadas. Existe un equilibrio total entre comprensión y extensión, una prueba de ello es que el niño maneja una gran movilidad de criterios clasificatorios y es capaz de anticipar la clasificación aún sin efectuarla. Toma en cuenta todos los elementos del universo a clasificar pues establece perfectamente las relaciones de pertenencia e inclusión mediante la comparación cuantitativa de las clases y subclases.

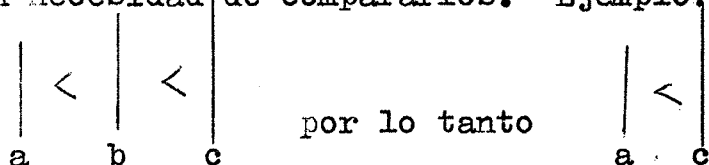
Una forma de comprobar si el pequeño está en un nivel operatorio es haciendo la pregunta. ¿Qué hay más, cuadrados o cuadra--

dos grandes? Si responde con la clase (en este caso cuadrados) - estará demostrado que se encuentra dentro de este estadio.

## b) Seriación

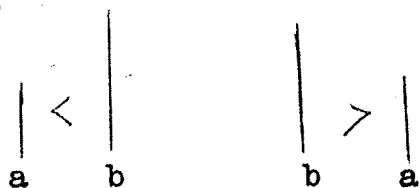
La seriación es considerada como un aspecto fundamental del pensamiento lógico. El seriar consiste en establecer un grupo de diferencias ordenadas, es decir, es el hecho de ordenar objetos o elementos, según sus diferencias, en estado creciente o decreciente. Para poder ordenar o seriar objetos, estos deben tener entre sí alguna diferencia en la cual basarse para llevar a cabo la serie y estas pueden ser el tamaño, intensidad de color, grosor, etc.

Una de las propiedades de la seriación es la transitividad que consiste en que después de haber relacionado un elemento de alguna serie con el siguiente, y este con el posterior, es posible deducir la relación existente entre el primero y el último sin necesidad de compararlos. Ejemplo:

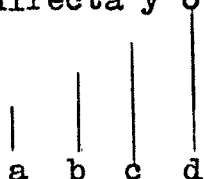


Otra de las propiedades de la seriación es la reciprocidad que nos dice que en una serie, cada uno de los elementos tiene relación con el inmediato, de tal forma que si al comparar se invier

te el orden, la relación existente entre éstos también se invierte. Ejemplo:



Además esta propiedad implica que cada elemento de la serie, excluyendo al primero y al último, tiene dos relaciones simultáneas: una directa y otra inversa. Ejemplo:



Se observa que "b" es al mismo tiempo mayor que "a" y menor que "c".

Al igual que la clasificación, el niño atraviesa por tres estadios: el primero llamado "Error" el segundo "Ensayo y Error" y el tercero "Seriación Operatoria".

Para determinar que nivel han alcanzado los niños, se le presen-tan 10 varillas de tamaños diferentes (dos centímetros de diferencia), y se les da la consigna "Ordena del más grande al más chico", o viceversa. Después de ordenadas éstas, se les mues-tran 9 varillas más que pueden ser intercaladas entre cada par de la serie construida al principio, y se le da una nueva con-signa: "Coloca estas en el lugar que correspondan".

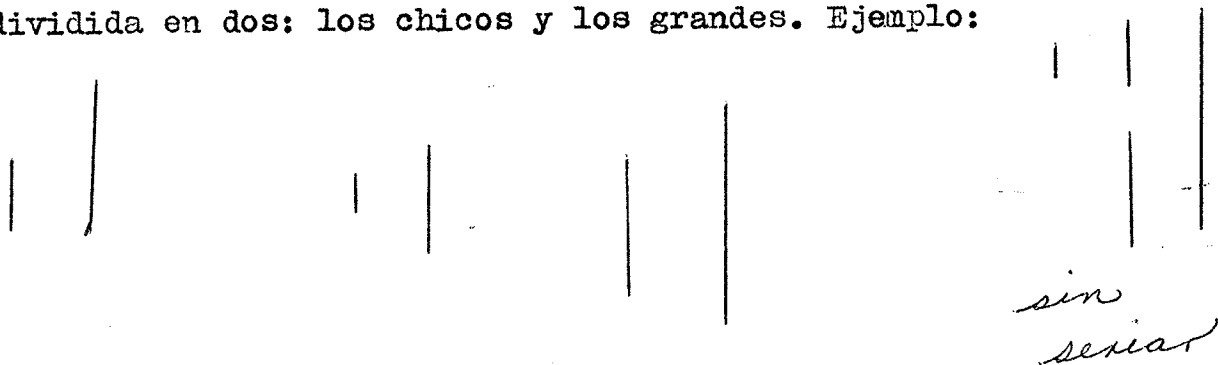
Veamos las características de las respuestas de los niños en --  
las diferentes etapas:

### 1. Error.

La presente fase comprende dos subestadios:

#### Primer subestadio.

Después de presentado el material y escuchado la consigna, el --  
pequeño escoge los elementos al azar y forma parejas separadas  
de un pequeño y un grande, dejando elementos sin seriar. No --  
establece relaciones de tamaño entre ellos, sino que los consi-  
dera en términos absolutos y los toma como una clase total sub-  
dividida en dos: los chicos y los grandes. Ejemplo:



Al observar la serie que formó, le resulta muy dispareja y en--  
tonces la destruye para construir tríos, aquí se nota un avance  
ya que ha descubierto una tercera categoría: la de los medianos.

Ejemplo:



Segundo subestadio.

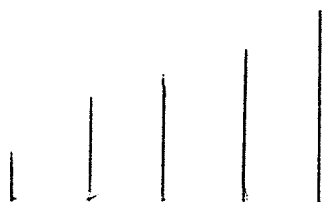
Después de ver los tríos contruidos en la fase anterior, le --  
parecen muy desordenados ya que los tamaños de las varillas son  
perceptivamente distintos es cuando opta por:

- Construir una escalera fijándose solo en el extremo superior  
de las varillas, lo que significa que ya existe en su mente una  
idea de como puede quedar la serie del más chico al más grande,  
pero todavía no hace relaciones entre los tamaños de los elementos  
tos, esto es, no relaciona un elemento en función del otro. --

Ejemplo:



- Formar series de cuatro o cinco varillas, donde prolonga los  
tríos y las acomoda en forma de techo, hace eso porque sólo pue  
de integrar tríos y al darse cuenta que todavía tiene elementos  
sin seriar, continúa haciendolo en sentido contrario. Ejemplo:



Al término de este subestadio realiza series crecientes pero -- nada más con cuatro o cinco varillas, este hecho se considera -- como una transición hacia el segundo estadio. Ejemplo:

## 2. Ensayo y Error.

En esta etapa ya puede seriar las diez varillas, pero lo hace -- por tanteo, como su nombre lo indica, por ensayo y error.

Toma una varilla al azar, luego coge otra cualquiera, compara -- esta con la primera y la pone antes o después de ésta según de-- cida; continúa tomando una tercera que compara con las dos ante-- riores para determinar dónde va; así prosigue hasta seriar to-- das las varillas.

Utiliza este método de comparación porque aún no maneja la tran-- sitividad, es decir, no establece que si un elemento es más -- grande o más pequeño que el último, lo es también con respecto a los anteriores.

Cuando se le pide que intercale las nueve varillas restantes, -- sólo logra hacerlo con dos o tres de estas mediante comparación. Presenta esta dificultad porque al intercalar, es necesario to-- mar en cuenta dos relaciones a la vez, esto es, se requiere es-- tablecer la reciprocidad entre los elementos y el niño que se -- encuentra en este estadio no construye aún esas propiedades.

Es importante mencionar el progreso que se ha logrado en este nivel pues aquí el niño ya establece la relación de un elemento en función del otro, lo cual no lograba en el estadio anterior, puesto que consideraba los elementos en forma absoluta.

### 3. Seriación Operatoria.

Durante esta etapa el niño puede seriar usando un método sistemático: si va a construir la serie en forma creciente, toma de las diez varillas la más pequeña, en seguida, la más chica de las que le quedan y así sucesivamente hasta construir toda la serie. Si lo hace de manera decreciente, comienza por la más grande y usa el mismo método pero inversamente.

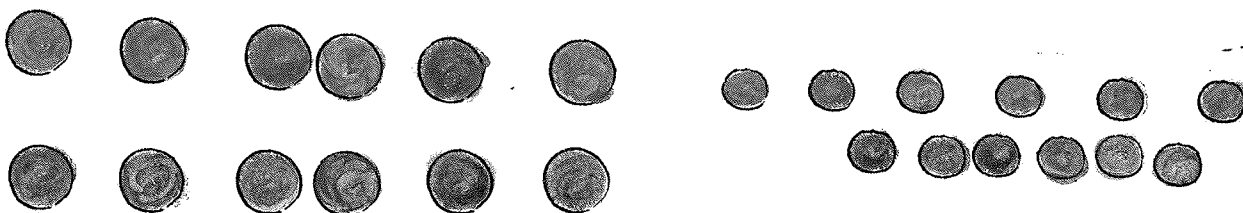
Aquí el niño ha construido ya las propiedades de transitividad y reciprocidad, esto se observa en el hecho de que es capaz de anticipar la serie completa aún sin hacerlo objetivamente. Además de establecer relaciones entre los elementos puede comparar estas relaciones; cuando se invierte el orden de la comparación, deductivamente invierte la relación entre los elementos.

Existe una forma de comprobar la operatividad del alumno que es mediante la llamada "Prueba de la pantalla" que consiste en colocar cualquier objeto que sirva de barrera para que el niño no vea lo que va construyendo; se le da la consigna y si es capaz de formar la serie con todo el material correctamente, signifi-

cará que ese niño construyó todas las características de la seriación operatoria.

### c) Correspondencia

La correspondencia es la operación que hace posible establecer la equivalencia numérica de dos conjuntos (correspondencia término a término). Una vez que se ha logrado determinar que dos conjuntos tienen la misma cantidad de elementos, ninguna modificación de la configuración puede cambiar dicha cantidad, a esto se le da el nombre de conservación. Ejemplo:



En cuanto a correspondencia y conservación, existen también -- tres estadios por los que el niño atraviesa: Fracaso, Correspondencia Biunívoca y Operatoria.

Para explicar las características de cada uno se usa un material formado por nueve fichas rojas y nueve azules.

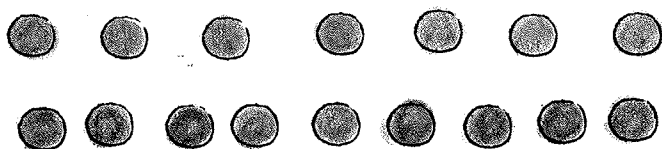
Fracaso.

Se le presenta al niño una hilera de siete fichas rojas y se le



da la consigna: "Pon las mismas fichas que yo para que tengamos igual".

La respuesta que obtendremos de los niños que se encuentran en este nivel será:



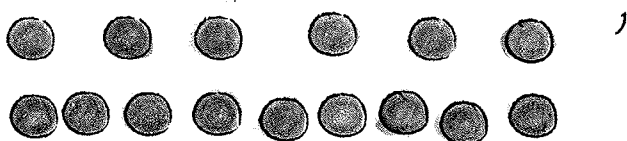
Como podemos observar el niño puso más fichas azules con la misma longitud que las rojas y responde así porque sólo se fija en el espacio que ocupan los conjuntos y no en la cantidad de elementos que tienen.

Si se hace una transformación espacial de las fichas que ya colocó (se juntan o se separan) el pequeño dice que ya no hay lo mismo y si se le pregunta ¿qué tienes que hacer para que haya - igualito?, quita o agrega elementos de manera que quedan otra vez con una misma longitud ya que para él, eso es lo que significa que tienen la misma cantidad.

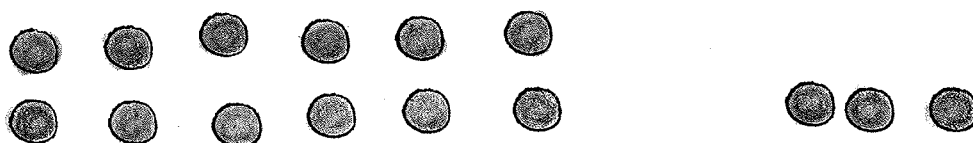
El niño se centra en el resultado de la transformación y no en la acción de la misma. Después de cualquier cambio en la disposición espacial de los elementos y ante el cuestionamiento -- ¿hay lo mismo?, él responderá que sí sólo cuando vea la misma -

longitud en las dos hileras. En ningún momento de esta etapa se fijará en la cantidad.

En su transición al segundo estadio, al presentarle un modelo de 6 fichas rojas por ejemplo y darle la consigna de "pon igualito que yo", el niño copiará la longitud del modelo así:



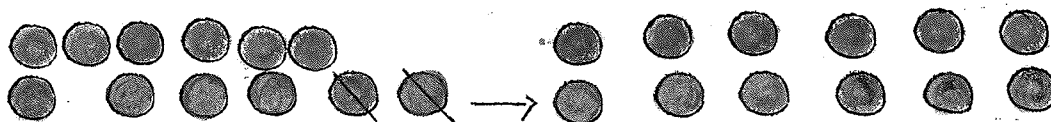
Si se le cuestiona si hay lo mismo y responde que no está seguro, se le pregunta ¿que tienes que hacer para que haya igual?, entonces empieza a ubicar los elementos frente a frente y quitará las fichas que sobran así:



Se le vuelve a preguntar si hay igualito y responde que sí. En seguida se lleva a cabo una transformación estrechando el modelo y se le interroga, ¿y ahora hay igualito? No ahí hay más (hilera azul), contesta el niño. Ejemplo:



Se continúa preguntándole ¿qué puedes hacer par que haya iguali to? y responderá que tiene que quitar dos fichas azules, pero - al llevar a cabo la correspondencia y ver que hacen falta ele- mentos para continuar, vuelve a colocar los que excluyó. Ejem- plo:



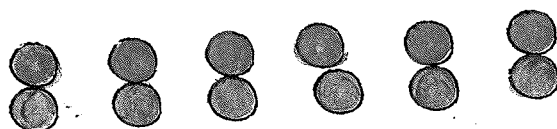
En esta fase de tansición no se establece la correspondencia al principio de la acción pero conforme va avanzando el cuestiona- miento, el niño llega a realizarla, sin lograr aún la conserva- ción, puesto que ante cualquier modificación el niño cree que - hay más en la más larga o en la más densa.

Correspondencia biunivoca.

En el presente estadio ya establece la correspondencia término

a término al darle la consigna inicial. Pone cada ficha azul -- exactamente debajo de la roja. Para él esto quiere decir que -- hay la misma cantidad de elementos.

Al decirle "pon igual que yo", hará lo siguiente:



Si se le vuelve a preguntar ¿hay igual?, responde que sí. Cuando estrechamos el modelo y se le vuelve a interrogar "¿quién -- tiene más ahora?", responde que él porque su hilera es más larga. Se continúa preguntando "¿qué harías para que haya igual?" y -- contesta que las pondría como estaban. A este hecho se le da -- el nombre de invertibilidad, ya que la acción que realiza para que la equivalencia sea visible nuevamente, es inversa a la que hizo en la transformación inicial. Esta acción invertida realizada por el niño, aún no es interiorizada, puesto que necesita hacerlo en forma práctica efectuando la correspondencia uno a -- uno entre los elementos de los dos conjuntos. Si se efectúa al -- gún cambio en la configuración de alguna de las series, seguirá diciendo que hay más en la más larga o en la que los elementos están más juntos.

En su transición hacia el estadio operatorio, comienza a exis-- tir una centración alternativa: el niño empieza a tomar en cuen

ta las acciones que ejerce sobre los elementos, aunque todavía sin conservación numérica, porque al responder se centra unas veces en la longitud y otras en la densidad, dirá que hay más porque están más juntas o bien porque una de las hileras es más larga. A pesar de eso, se empieza a dar cuenta de que hay una contradicción en sus afirmaciones, lo cual le permite reflexionar y lo lleva a coordinar más las acciones directas e inversas, en concreto, a lograr un avance hacia la conservación del número.

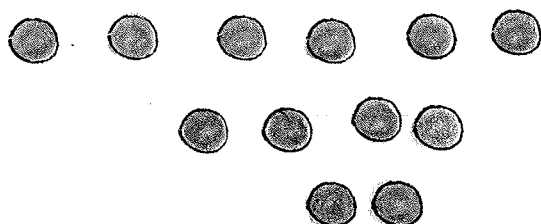
#### Operatorio.

Cuando a un niño se le presenta la hilera de fichas rojas y se le pide que "ponga igual", en este nivel el niño responde poniendo las fichas una frente a otra; en otras ocasiones escoge las fichas presentadas en el modelo, sin tener que colocarlas frente a frente. Si se altera la configuración de alguna de las hileras, asegura que hay igual cantidad de fichas.

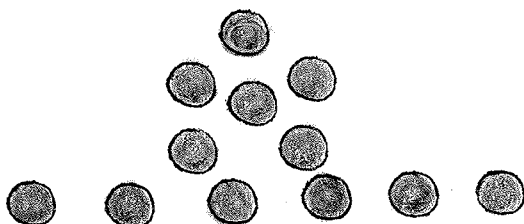
Ante la pregunta "¿por qué dices que hay igualito?", puede contestar con cualquiera de los siguientes argumentos:

#### Primer argumento:

Se le dice al niño: "pon igualito que yo". Toma cuatro fichas en la mano sin contar, pero haciendo la correspondencia con la mirada, luego coloca el dedo en el cuarto elemento del modelo, en seguida toma dos fichas más y sitúa el montón debajo del modelo. Ejemplo:



Se le pregunta que si hay igualito y el responde que si. Se -- disponen los elementos en forma diferente y se le vuelve a plan-- tear la pregunta "¿hay igual?" responde "sí", "¿por qué?", por-- que estas (hilera azul) estaban amontonadas y tú las pusiste -- así; y estas (rojas) estaban separadas y tú las juntaste, enton-- ces hay lo mismo. Ejemplo:



El niño da este argumento porque compensa la mayor o menor lon-- gitud de cada hilera con los espacios que hay en las fichas de cada conjunto. Dice por ejemplo que es más largo, pero las fi-- chas estan separadas.

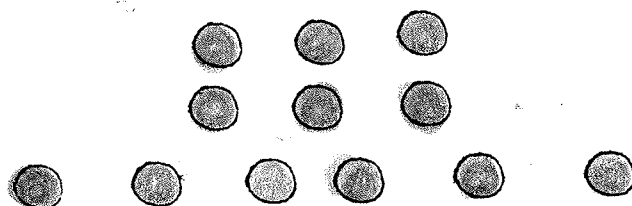
Segundo argumento:

"Pon igualito que yo". El pequeño dispone las fichas en corres-- pondencia biunívoca. Se le cuestiona si hay igualito y contes--

ta que sí.

Se cambia la configuración de la muestra y se le interroga una vez más "¿y ahora hay igual?", "sí", "¿por qué", porque no quitate ni pusiste nada, solo hiciste un monton aquí (muestra). -

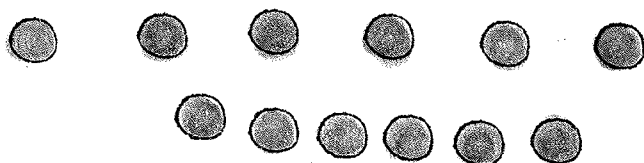
Ejemplo:



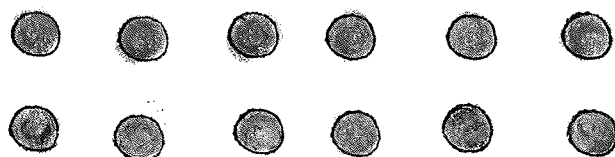
Responde con este argumento porque ya sabe que existen dos maneras de cambiar una cantidad: quitando o agregando elementos.

Tercer argumento:

Ante la consigna "pon igualito que yo", coloca la misma cantidad de fichas que en la muestra, pero más juntas, de tal forma que el modelo sobre sale en ambos extremos. Al preguntarle si hay igual responde que sí.



Se separan los elementos del modelo y se le interroga "¿y ahora hay igualito?". Responde que "sí", "¿por qué?", "hay lo mismo porque nadamás las alargaste", las podemos poner otra vez como estaban antes".



En este último caso se aprecia que el niño está tomando en cuenta las acciones que realizan con los elementos y no las configuraciones de las mismas, como inversas una de la otra. Puede establecer en forma interiorizada la reversibilidad (volver el -- punto de partida): si se alarga, hay que acortar, si se acorta hay que alargar.

Para concluir este capítulo, es importante mencionar que las operaciones lógicas que aquí se explican, no se dan en forma separada, sino simultáneamente, lo cual no quiere decir que el niño tenga que encontrarse en el mismo nivel cognitivo en todos, puede ser que un mismo sujeto se encuentre en el tercer nivel cognitivo de la clasificación, en el segundo de la seriación y en el primero de la conservación.



"En realidad, el número y la lógica representan para Piaget las herramientas gemelas que, por sobre todo, el niño debe aprender a comprender y dominar, a fin de que sea cada vez más capaz de organizar y extender, de gozar y explotar toda experiencia y el conocimiento que sus actividades le proporcionan durante toda su vida y su conocimiento". (3)

#### IV.- LA EDUCACION CONSTRUCTIVISTA EN LAS MATEMATICAS DE PRIMER AÑO

##### A. El constructivismo

Tradicionalmente cuando hablamos de aprendizaje, pensamos en una persona que recibe y otra que trasmite conocimientos. Enseñar y aprender siempre han ido asociados, es decir, si un método es bueno como resultado el alumno debe aprender.

El trabajo del maestro se ha regido por una pedagogía tradicionalista: alumno receptor, maestro transmisor. Así vemos que cuando el alumno repite lo que él o el libro dice ha aprendido cuando en realidad esto obedece a cierto grado de atención, repetición y memorización.

Generalmente la preocupación del docente ha sido enseñar a los niños como deben actuar ante determinada situación, sin observar que nuestros puntos de vista son diferentes a los de ellos. Aún cuando tratemos de pensar como ellos lo hacen, no lo lograríamos, teniendo la idea de que sin nuestras enseñanzas el niño no llegaría a ningún conocimiento.

Jean Piaget biólogo y psicólogo suizo, realizó estudios y exploraciones muy profundas sobre la construcción del intelecto lo cual vino a cambiar la concepción tradicionalista que se tenía del aprendizaje. De acuerdo a su teoría psicogenética, el desarrollo del conocimiento evoluciona constantemente hasta

llegar al pensamiento lógico, es decir, el manejo de situaciones que se presentan en la vida diaria y a su posible aplicación en otras diferentes.

El constructivismo, es una teoría pedagógica basada en la teoría de Piaget, la cual nos dice que los sujetos construyen su conocimiento y aún su propia inteligencia mediante la acción. Aquí se debe tener en cuenta que el niño atraviesa por un proceso de construcción del conocimiento el cual debe ser formado por él mismo.

Cuando los niños ingresan a la escuela, generalmente tienen conocimientos que no fueron adquiridos en ella pues el niño desde que nace utiliza la acción para conocer el medio que lo rodea y poder adaptarse a él, siendo esto el origen de la inteligencia.

Hay que hacer énfasis en que el conocimiento se estructura intensamente como una interpretación de la realidad y que el niño, curioso por naturaleza, siempre busca repuestas a las interrogantes que lo rodean. Esto es aprovechado por la educación constructivista para enfrentarlo ante esas interrogantes con la finalidad de que busque la solución a las mismas para dar paso a la construcción de conocimientos.

La enseñanza que aquí se propone, es una enseñanza indirecta, por medio de acciones que provoquen conflictos a las hipótesis que ya tienen los niños para que estos amplíen sus estructu-

ras de inteligencia mediante la solución de las mismas.

El constructivismo tiene cuatro principios fundamentales que son: a) La construcción de conocimientos, b) El interés del niño, c) La autonomía, d) La cooperación.

a) La construcción de conocimientos

La educación tradicional es vista como una instrucción a través de una secuencia de contenidos, prácticas, correcciones y pruebas.

El enfoque constructivista pretende que la educación se deje de centrar en la forma de transmisión por parte del maestro, sino que esta centración sea en el proceso de construcción que tiene el niño visto éste como centro de la educación y participante activo. Se requiere presentar a los niños situaciones que ofrezcan nuevos problemas que tengan una secuencia y que propicien la acción intelectual para la ampliación de estructuras cognitivas.

La enseñanza debe estar basada en el conocimiento del desarrollo del conocimiento, de los estadios por los que atraviesa el niño.

Cuando un niño no entiende una instrucción dada por el maestro es porque no puede entenderla, es decir, porque su nivel cognitivo se encuentra en un estadio inferior al de la problemática

que se le está planteando y darle la respuesta correcta y pedirle que lo repita, sería obligar al niño a que memorizara -- aquel conocimiento sin comprenderlo. Cuando el maestro brinda al niño las respuestas correctas, la mayoría de las veces el -- alumno piensa que estas no tienen sentido. Es sorprendente -- cuando después de haberle dado al niño la respuesta correcta, éste, al paso de algún tiempo la presenta como descubrimiento propio cuando ya logró construir áquel conocimiento.

El respeto a los errores es una parte fundamental del proceso constructivo ya que las ideas equivocadas que presenta el niño, es el sentido y explicación que da a su experiencia. Estas -- ideas equivocadas son sus hipótesis y se deben aprovechar para la confrontación con otras diferentes a las que él tiene para que su intelecto entre en conflicto y busque nuevas soluciones. Así podemos llamar a estos errores, "errores constructivos".

#### b) El interés del niño

La educación tradicional piensa que el niño aprende a través -- de refuerzos. Así siempre busca el condicionamiento mediante estímulo-respuesta. Para cambiar la conducta del niño, el ma-- estro propone premios y castigos, reforzando o debilitando, -- eliminando o manteniendo conductas mediante el refuerzo positivo o negativo. Esto es una motivación artificial.

La educación constructivista pretende propiciar situaciones -- que le permitan al propio niño desarrollar su conocimiento. --

El niño es el que dá las pautas de acción y aprendizaje.

Antes que nada, la educación constructivista es una educación activa que capta el interés del niño, propicia la experimentación activa en pruebas y errores y fomenta la comunicación entre niños y adultos y niños y niños.

Cuando el interés del niño está en una motivación de premio o castigo, esta es una motivación externa y artificial. Se deben buscar motivaciones dentro de las actividades mismas que están desarrollando los niños partiendo de la actividad física. Si sabemos que la inteligencia se origina en una actividad que es física y mental a la vez, sabremos que el desarrollo mental esta muy relacionado con la actividad física en los niños. -- Así los diferentes tipos de experiencia, acción y conocimiento a los que se enfrentan los niños, les permitirán construir su inteligencia con una motivación propia, interna, que sea producto de una necesidad de actividad mental.

### c) La autonomía

El Ambiente de relaciones que exista en el salón de clases, será esencial para el desarrollo intelectual. En un clima de -- respeto unilateral no florecen ni la experimentación ni el interés. Es necesario un clima de relaciones autónomas, es decir, un lugar donde cada persona tenga opinión propia y la pueda compartir con otros.

Cuando el niño es conducido a la obediencia, no llegará a reflexionar por sí mismo sobre lo que le rodea, siempre necesitará de alguien que lo corrija o le diga lo que debe hacer, creando personas completamente dependientes.

Cuando existe el respeto y la coordinación entre maestro-alumno, el adulto da la posibilidad al niño de regular su propia conducta, haciendo sus propias reglas disciplinarias, valores y lineamientos de acción en común acuerdo con el maestro, ayudando este último al desarrollo del pensamiento independiente y creativo en todo tipo de relaciones.

El niño cuando es pasivo intelectualmente, es decir, solo es llenado de conocimientos prefabricados, no puede ser libre intelectualmente y por lo tanto será un ser sumiso.

El cooperar dentro del salón de clase, compartiendo y respetando diferentes puntos de vista, propiciará un clima descentrado y de reciprocidad de afecto y confianza. La autonomía dentro del salón de clase es una relación entre individuos iguales, es respetar al niño como persona dándole la oportunidad de regular su propia conducta.

Donde no se ha fomentado la autonomía de relaciones, encontraremos individuos rebeldes, conformistas, calculadores así como sumisos y dependientes. El maestro ha enseñado a sus alumnos a desconfiar de su propio pensamiento y como resultado de esto han formado individuos dependientes que se adaptan en forma --

deficiente al mundo que los rodea ya que un individuo que siempre obedece, es un esclavo del mundo que no comprende el hecho de hacer determinadas cosas y que tampoco llega a crear nuevos conocimientos pues solo repite o reproduce lo aprendido.

Para Piaget, "el desarrollo intelectual tiene lugar mediante -- la construcción desde dentro, descentrandose y coordinando puntos de vista con otras personas". (4)

Fomentar la autonomía en el niño, es hacerlos individuos independientes de pensamiento y opinión propio capaces de valerse por si mismos dentro de cualquier contexto social o intelec- - tual.

#### B. La aplicación de los principios del constructivismo en las Matemáticas de primer año.

El mundo ha cambiado constantemente y el progreso ha conducido a algunas personas, como Piaget, a revisar la fundamentación -- matemática logrando comprobar que las estructuras matemáticas y del pensamiento son iguales, por lo cual el pensamiento lógica ejerce influencia en todos los aspectos. Este descubrimien to cuando es tomado por la pedagogía, toma gran importancia, -- pues el pensamiento al nutrirse de experiencias, se conducirá a la observación que a su vez conducirá a las relaciones entre conjuntos cuyas relaciones serán las proveedoras de las opera-



ciones lógico-matemáticas. Por esta razón la experiencia lógico-matemática debe ser reflexionada y conducir al niño a una situación que lo obligue a cambiar de una etapa a otra.

La psicología genética aplicada a la educación de fundamentos sólidos y científicos que enfrentan al maestro ante la necesidad de propiciar la actividad mental del sujeto para lograr -- que sea un ser activo, creador y transformador. Esta aplicación de la teoría de Piaget a la educación se conoce como constructivismo.

El constructivismo que tiene sus bases en la psicología genética, permite al maestro conocer el proceso evolutivo del pensamiento del niño y tomarlo en cuenta para consolidarlo y contribuir a su desarrollo por medio de la acción del sujeto sobre -- el objeto.

Para que realmente haya actividad del sujeto es necesario que haya actividad cognoscitiva por parte del mismo y que exista -- una interpretación del estímulo que recibe para asimilarlo y -- pueda transformar al objeto apropiándose de las características del mismo para después reconstruirlas en situaciones diferentes ya que habrá comprendido el modo en el que se produjo -- aquel conocimiento haciendo un descubrimiento de nuevas relaciones y vinculándolas entre los objetos del mundo que lo rodea.

Sabemos de antemano que el niño está pensando constantemente, actuando y construyendo hipótesis, es decir, está reflexionando sobre el mundo que lo rodea. Si tomamos en cuenta esto, observaremos que no es posible seguir aplicando trabajos mecánicos como planas y mecanizaciones de sumas y restas, pues esto no invita al niño a pensar y mucho menos le ayuda a construir su intelecto.

Cada niño es diferente y las respuestas que estos nos den sobre determinada actividad también lo serán. Estas respuestas unidas a los intereses de los niños, brindarán al maestro la base para el planteamiento de nuevas actividades. El maestro debe acentuar la comprensión y motivación intrínseca de los alumnos.

Es necesario respetar el proceso evolutivo de cada niño y pensar en función de él sobre las actividades más convenientes a realizar en cada momento. Para que el maestro conozca el proceso que el alumno sigue en la construcción del conocimiento es necesario que presente al niño objetos físicos de su medio ambiente mientras observa lo que el niño hace y las explicaciones que dan sobre sus respuestas. Se deben hacer preguntas -- acerca del objeto de estudio presentando y dirigiendo el interrogatorio hacia la obtención de respuestas que le den un panorama del proceso mental que el niño siguió para dar determinada respuesta.

Permanente el maestro observará el trabajo de sus alumnos, valorando los esfuerzos que éstos hacen y constatará el nivel de conocimientos que poseen para poder seleccionar las actividades a trabajar en el grupo y así evitar la improvisación de su labor, aunque en algunas ocasiones su planeación diaria será modificada por algunas necesidades que se le presenten.

El docente tiene la tarea de propiciar un ambiente que favorezca las condiciones necesarias para lograr que el niño construya el concepto de número, creando todo tipo de relaciones entre objetos, acciones y acontecimientos, así como buscar la situación donde sea necesaria la cuantificación de objetos. La convencionalidad de los números la adquirirá en la medida que se le enfrente ante la necesidad de su utilización.

La transmisión de conocimientos se hará necesaria cuando después de varios intentos, los alumnos no han llegado a descubrir la información requerida, más no debe quedar como una simple transmisión, se debe despertar en ellos la necesidad de aplicar aquella información transmitida a algunas otras situaciones semejantes de la realidad.

Los materiales que se empleen deberán despertar un interés en el niño. Las sugerencias dadas por los niños sobre lo que les gusta hacer, le indicarán al maestro los intereses que sus alumnos tienen.

Todas las actividades deberán enfrentar al niño ante conflictos cognoscitivos y las respuestas que estos den, que serán cada vez más complejas, deberán ser aceptadas por el maestro y tomar los errores como errores constructivos que permitirán conflictuar al niño hasta lograr la construcción correcta de aquel conocimiento.

El maestro debe aprovechar el juego en la aplicación de sus actividades para que exista ese interés que tiene el niño en la edad en que se encuentra, y de esa manera tenga más oportunidad de deshechar el trabajo mecánico y aburrido que tiende a reforzar el proceso de construcción del aprendizaje.

Las actividades deben estimular al niño a pensar y tratar de encontrar las respuestas por sí mismos o mediante la confrontación de trabajos de sus compañeros. Cuando una actividad se muestra interesante, esta no debe interrumpirse ya que trunca la oportunidad de que el niño forme algún conocimiento.

Las actividades pueden ser individuales, de equipo o de grupo de acuerdo a las necesidades que se presenten.

Recordemos que el niño aprende cuando se enfrenta a conflictos cognitivos, entonces duda, investiga, formula y pone a prueba hipótesis, equivoca, reflexiona, formula nuevas hipótesis y busca respuestas por distintos razonamientos hasta lograr la

construcción de un conocimiento.

La evaluación que sobre esto se haga, surgirá de la observación interesada y cuidadosa de cada alumno.

El trabajo que pone el constructivismo dentro del salón de clase, dependerá de la capacidad creadora y de dedicación profesional de cada maestro, así como del respeto que se tenga a los niños.

El maestro constructivista siempre tiene presente que "niños y maestros son seres activos, que buscan soluciones a los problemas, que discuten y que intercambian opiniones". (5)

## V.- ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA FACILITAR LA CONSTRUCCION DE LAS OPERACIONES LOGICAS

Es de gran importancia que el maestro participe dentro del proceso enseñanza-aprendizaje como áquel guía que llevará a sus - alumnos a que construyan por sí mismos el concepto de número. Atendiendo a sus preguntas, escuchando sus respuestas, propi--ciando la confrontación de opiniones, será la pauta a seguir - para poder darnos cuenta del nivel cognoscitivo en el que están nuestros alumnos y determinar con esto el tipo de cuestionamienutos y actividades que es necesario trabajar con ellos.

Así tenemos a continuación una serie de actividades sugeridas para lograr que el niño construya más fácilmente las operacioones lógicas que conforman el concepto de número.

Las actividades que aquí se proponen son solo una pequeña muesutra de la infinidad de formas en que se pueden trabajar las -- operaciones lógicas.

En dichas actividades, no se precisa con exactitud lo que se - debe hacer, ya que la manera de realizarlas se va presentando durante el desarrollo de las mismas de acuerdo a las respues--tas de los alumnos y del nivel en que se encuentran.

### A. Actividades para la clasificación

En primer lugar, es necesario mencionar como debe ser el mate-

rial para clasificar.

Deben presentarse al niño conjuntos de objetos definidos, cuyos elementos tengan una propiedad común, por ejemplo: útiles escolares, prendas de vestir, utensilios de cocina, árboles, - hojas de árboles, etc..

Entre los elementos de cualquier universo es necesario que haya alguna semejanza, de tal forma que los que son distintos -- puedan pertenecer a una misma clase y además que éstos mismos tengan alguna diferencia para poder formar distintos grupos. - Requiere también que se les pueda clasificar bajo tres crite-- rios variados cuando menos.

Algo que ayudará a los escolares a descubrir una gran cantidad de criterios clasificatorios, es el hecho de presentarles mu-- chos y diversos universos. No se recomienda que actúe siempre sobre el mismo material, porque se centraría únicamente en los criterios que éste le proporciona.

Es conveniente que el niño maneje el material con el que tiene contacto diariamente, de no ser así, el puede pensar que son - solo actividades de la escuela, no dándose cuenta con esto de que existen infinidad de cosas que siempre estamos clasifican-- do.

En cuanto a las consignas deben ser abiertas y permitir que - sea el niño quien escoja el criterio clasificatorio y lleve a cabo las acciones sobre los objetos. Si se le dice "junta las

naranjas", es evidente que lo hará, pero esto no significa que esté clasificando, ya que no es él quien piensa hacerlo de esa manera, simplemente agrupará lo que se le está ordenando.

Algunas consignas que se pueden usar son: "pon junto lo que va junto" ó "haz grupitos de estas cosas".

### 1. Actividades para el descubrimiento de criterios

a) Como los niños de la primera etapa no son capaces de manejar ningún criterio clasificatorio, después de que empiecen a manejar las colecciones figurales, con flores por ejemplo, se les deben hacer preguntas que los hagan reflexionar acerca de lo que han construido, lo cual nos servirá para detectar si son capaces de realizar alguna modificación. Se les cuestiona -- ¿Puedes hacerlo de otra manera?, ¿Algún otro elemento puede ir en este grupito?. Si se observa que no cambia lo hecho, se -- puede proceder de la siguiente manera.

Dame la flor que tu quieras. Ahora pon otra que se parezca en algo a esta. Coloca una más que se parezca en lo mismo a la primera que pusiste y así sucesivamente.

Esto se realiza con la finalidad de que se centre en las relaciones de semejanza.

b) La presente actividad y la siguiente, ayudan al niño a tomar conciencia del criterio que están utilizando para agrupar los



elementos.

El profesor entrega a cada integrante de un equipo un conjunto de objetos del mismo tipo. Les dice que hagan los montones que ellos quieran. Después cada integrante del equipo dirá en que se parecen los elementos que forman parte de los conjuntos hechos con sus compañeros. El maestro guiará a los alumnos para que se cuestionen unos a otros y constanten realmente si a los grupos contruidos se le pueden definir con el término que cada quien está poniendo.

c) Este ejercicio se trabaja con un conjunto de transportes.

Se les presentan dos colecciones poniendo en una los de cartón y en otra los de plástico. En seguida se hacen estos cuestionamientos: ¿Por qué creen que puse estps juguetes juntos? ¿En qué se parecen? ¿Green que este pueda ir allá? ¿Por qué?

Otra variante es que se pueden formar tres grupos usando un -- criterio distinto, por ejemplo: los que van por el mar, los terrestres y los del aire. Se les pregunta: ¿En que me fijé para colocar estos en el mismo montón?, y estos, ¿En qué son -- iguales?.

Otra situación puede ser que el maestro ponga algunos juguetes en un grupo que no corresponda y les diga: ¿Habrá alguno que -- no esté en su lugar?, ¿Por qué crees que no va ahí? ¿Dónde debe ser?.

## 2. Movilidad de criterios

Estas actividades permiten que los niños descubran que los elementos de un mismo conjunto se puedan agrupar de varias formas y que logren abstraer las propiedades comunes entre los mismos.

a) A los alumnos que realizan colecciones figurales no se les puede pedir que reestructuren lo que han hecho, únicamente se les puede decir que vean si pueden arreglar su colección.

b) Esta es una clasificación dicotómica, es decir, que los elementos del universo a clasificar se agrupan en solo dos categorías, pero varias veces, cambiando de criterio.

El maestro entrega a los niños un paquete de veinte estampas - o dibujos de plantas, les da la consigna "Hagan dos montones - con estas barajas, poniendo juntas las que se parecen".

Conforme van realizando cada agrupación es necesario hacerles cuestionamientos de este tipo: ¿Qué nombre le puedes poner a este montón? ¿En qué te fijaste para ponerlas juntas? ¿Esta - puede ir acá? ¿Puedes hacer otros montones diferentes de es- - tos?.

c) Aquí se utilizan vehículos del mismo tamaño, hechas de plástico o de cartón que pueden agruparse según el color, el lugar en que se mueven o por tener o no llantas?

Se les pide a los alumnos que hagan colecciones espontáneas y que enuncien el nombre de cada montón con su respectiva justificación.

Hecho lo anterior, se pueden agregar otros vehículos de distinto color. Se les dá una nueva consigna para que los agrupen y nuevamente justifiquen los cambios realizados.

Se pueden seguir añadiendo más elementos, por ejemplo de diferente tamaño, o si solo había marítimos y terrestres, agregar aéreos, etc.

En este ejercicio, la introducción de nuevos elementos propicia que los niños cambien el criterio clasificatorio que usaron anteriormente.

### 3. Anticipación de criterios

a) Se muestra al niño un grupo de paletas cuadradas, redondas y triangulares de diferente color y tamaño que pueden haber sido hechas por ellos mismos con cartones y palitos.

Se les dice que van a formar grupitos de paletas, pero antes de hacerlos tienen que responder oralmente. Se les pregunta: -- ¿Cuáles pueden quedar en un grupo? Las respuestas de los niños pueden ser: "las amarillas", se les pide que las junte. ¿Cuáles pueden quedar en el otro montón? ¿En que te fijaste? Pónlo aquí.

Que enuncien sobre el mismo material todos los posibles proyectos, y que los construyan, por ejemplo: las grandes, las redondas, las rojas, etc..

b) De un grupo de prendas de vestir dibujadas, se les pide que realicen clasificaciones dictómicas.

De toda esta ropa quiero que hagas dos montones. ¿Cuáles puedes formar? Dímelos. Ahora hazlos aquí. ¿En qué se parecen estos? ¿Y estos?

Luego se revuelven todos los dibujos de ropa y se le dice: Ahora quiero que pienses en otros dos grupitos pero que no sean -- los mismos. ¿Cuáles pueden ser? Dímelos. Hazlos.

Se pueden volver a mezclar cuantas veces sea posible para que -- los niños enuncien más criterios.

#### B. Actividades para la seriación.

Es recomendable que el material que se use para seriar, también forme parte del medio en el que se desenvuelve el pequeño.

Es necesario que pertenezca a una misma clase y sea variado para que dé oportunidad de seriar distintas cualidades de los objetos y no se acostumbre a trabajar únicamente con "tamaños"; si se usan listones o pedazos de estambre, podrá ordenar las tonalidades de la más clara a la más fuerte; si se utilizan pedazos de cartón, tomará en cuenta el grosor; si se le presentan

dibujos o estampas de la evolución de la vida humana, podrá establecer una relación de tiempo para seriarlas, etc.

La cantidad de objetos a seriar tiene que exceder de seis, pues de no ser así, se corre el riesgo de que la seriación se realice perceptivamente.

También se deben evitar los objetos con base, en el caso de que se vayan a seriar alturas, ya que el pequeño centraría su atención en un sólo extremo.

Las consignas que se usen deben pedir en forma clara las dife--rencia a seriar, por ejemplo: "Ordena del más pequeño al más - grande", "Ordena del más grueso al más delgado", etc..

Además de trabajar ejercicios de seriación es importante tam--bién convinarlos con actividades sobre conceptos de orden, ya - que al seriar, es necesario establecer un orden entre los obje--tos.

#### 1. Ejercicios que implican relaciones de orden

a) Después de haber realizado un trabajo manual (carrito de carton) se les puede preguntar a los alumnos los pasos que sigueron para realizarlo. Ejemplo: ¿Que hicimos "antes" de recortar el carrito?, ¿Después de ponerles pegamento a las llantas, que sucedió?, ¿Después de terminarlo, que tuvimos que hacer?. ¿Qué pegamos "antes" los focos o las llantas?, etc..

Los conceptos "antes" y "después" se pueden trabajar también - después de relatar un cuento, pidiéndoles a los alumnos que digan el orden en que ocurrieron los hechos.

b) Cada niño forra una caja de cartón con cualquier color y le coloca alguna señal para identificarlo como propio.

Se les dice que todos van a poner su cajita en cierto lugar para construir un tren que cada uno representará un vagón. Se inicia haciendo las siguientes cuestiones:

¿Quién quiere ser el cabús? ¿Después de "Juanito", quien se pone? y ahora entre Juanito y Pepe ¿quien se va a poner? entre el cabus y el vagón de Pepe, ¿Cuántos vagones hay?, etc..

Actividades semejantes a ésta se pueden aprovechar para trabajar los conceptos antes y después, adelante y atrás.

## 2. Comparación de series inversas.

a) Entregar a los alumnos dos conjuntos idénticos con botones del mismo color y tamaño; por ejemplo: si en uno el botón más chico es verde, igual será en el otro.

Para ordenar cada grupo de botones se dan consignas opuestas: a un niño se le dice que ordene del más pequeño al más grande y al otro a la inversa. Las series construídas deben de quedar una frente a la otra, después de ésto, se inician los cuestionamientos. En ésta serie ¿dónde quedó el más chico?, y en

ésta ¿por qué creen que aquí esté primero y acá al último?. En la serie que hizo Pedro, ¿dónde está el rojo? y en la de Rubén ¿también está después que el amarillo?, aquí, ¿entre cuáles está el azul?, ¿y en la otra?, ¿por qué? ¿puede ir el rojo allá?

También se puede hacer esta actividad usando botellitas con diferente nivel de agua dentro de ellas, mezclada con colores -- variados.

### 3. Correspondencia serial

a) Se dá a los alumnos un conjunto de ocho sombreros dibujados y recortados y el mismo número de cabezas, todos de distinto -- tamaño, pero que cada elemento de uno corresponda a cada cual del otro.

Cada grupo se presenta en desorden, por separado. Luego se dá la consigna: ¿Cuál es el sombrero que va en cada cabeza?. Una vez hecha la correspondencia por los niños, se les inicia el -- interrogatorio: ¿Crees que este pueda ir acá?, ¿Por qué?, -- ¿Dónde debe ser?.

El maestro puede señalar los sombreros en forma desordenada y luego ordenada, al estarles preguntando.

Este ejercicio se puede llevar a cabo con cualquier material -- que se preste para ser puesto en correspondencia, por ejemplo; flores y floreros, platos y tazas, mamás y bebés, etc..

#### 4. Correspondencia de series inversas

a) En esta actividad, se usa material que se pueda corresponder.

Se le entrega a los niños diez flores y diez floreros en desorden. Se dan estas consignas: "ordena las flores de la menor a la mayor y los floreros del mayor al menor".

Según la forma en que los ordenen, se empiezan a hacer los cuestionamientos:

¿En qué florero va esta flor, (la primera), ¿y esta? (la última) extremos como en este caso; luego se continuará en forma ordenada y se le pedirá que ponga cada flor en su florero.

A medida que logren esto, el interrogatorio cambiará cuestionando lo mismo pero tomando elementos salteados.

#### 5. Intercalación de elementos

a) De una serie ordenada con quince dibujos de perritos, el profesor esconde cuatro intermedios, desordena los restantes y se los entrega a un niño.

Le dice: "Ordena del más pequeño al más grande, o viceversa. Si el alumno construye la serie correctamente, se procederá así:

Se le muestra uno por uno de los que se habían quitado y se le



pregunta: ¿En dónde crees que va este?, ¿Por qué dices que va ahí?, ¿en que te fijaste?, ¿puede ir en otro lugar?

## 6. Anticipación de la serie

a) Se muestra a los alumnos un cartón grande que diga "Estacionamiento" y se les enseñan ocho carritos de varios tamaños.

Se elige a un niño para que cuide el estacionamiento y los demás van a ser los dueños de los coches. Se les dice que para estacionar estos hay que ordenarlos del más pequeño al más grande y que nadamás el guardia va a saber como estan quedando los carritos dentro del estacionamiento.

Hay que estar alerta por si los niños no colocan los primeros tres elementos, en tal caso, se les permite que vean lo construido y se les pregunta: ¿están quedando bien?, ¿cómo los tienen que ordenar?. Después se les dan nuevamente los carritos para que inicien nuevamente la seriación. Si se ve dificultad una vez más, es necesario conducir la actividad de la siguiente manera:

Denme el más chico. Ahora el más chico de los que quedan y así sucesivamente hasta formar la serie.

## 7. Seriar otras propiedades

a) El material a utilizar son diez muñecos de plastilina de igual tamaño pero de distinto color y grosor.

Consigna: "Ordena del más flaco al más gordo". Se parten de las respuestas que den para hacer cuestiones como éstas: ¿Cuál de todos es el más delgado?, ¿y el más grueso?, ¿cómo supieste?, ¿cómo le harías para ordenarlo todo?, ¿entre cuáles pusistes el verde?, ¿por qué?, ¿cuál es el más grueso, ¿más grueso que -- cuál?

Otros materiales que se pueden seriar según distintos atributos son:

- Medios de transporte que pueden ordenar del más rápido al más lento.
- Etapas de la vida humana o de algún animal para seriarse del más joven al más viejo.
- Trozos de tela o estambre de un mismo color, pero con diferente matiz que se acomoden del más fuerte al más claro.
- Trozos de papel del más delgado al más grueso.
- Hojas de árboles de la más pequeña a la más grande,
- Etc.

### C. Actividades para la correspondencia y número

En los ejercicios de correspondencia es necesario manejar parejas de conjuntos no menores de seis elementos. Estos pueden tener cosas que se complementen cualitativamente, de tal forma que sugieran que cada elemento del conjunto, le corresponda -- solo a uno del otro; por ejemplo: zapatos y pies, brazos y relojes, etc.. También pueden estar formados por materiales que

no se correspondan cualitativamente, pero que sea homogéneas, - lo cual ayudará a que el niño establezca por sí solo las relaciones uno a uno, por ejemplo: uno de piedritas y otro de botones, uno de lápices y otro de colores, etc..

La consigna debe plantearse de tal manera que sugiera el establecimiento de relaciones cuantitativas entre los objetos. Por ejemplo: "pon igualito que yo", ¿alcanzan los ... para los...? ¿los dos tienen lo mismo alguien tiene más?.

Es importante que estas actividades se trabajen en pequeños grupos para que puedan surgir contradicciones que hagan pensar a los niños y logren superar sus propias hipótesis.

### 1. Comparación de conjuntos

a) Se muestran dos conjuntos: uno de siete cajitas de cerillos vacías y otro con siete piedritas.

Se les pregunta: ¿alcanzan las cajitas para las piedritas?. Si el niño intenta contar los elementos, se le dice que contar es muy fácil, que busque otra forma de hacerlo. ¿Cómo puedes saber si alcanzan o no?, ¿Dónde hay más?, ¿Cómo supiste?

A los alumnos de la primera etapa hay que decirles claramente que pongan la piedrita en cada cajita y preguntarles ¿esta en cual va?, ¿y esta?

Si las respuestas de los niños indican que hay que hacer trans-

formaciones, que se efectúen.

b) En esta actividad se necesitan dos grupos con quince paletas cada uno, (unas rojas y otras amarillas).

El profesor coloca una hilera de siete paletas rojas y le dice al niño "pon una fila de paletas que tenga las mismas paletas - que yo".

Después de que se realiza, se le pregunta ¿hay igualito?, ¿por qué?, ¿que tienes que hacer para que haya igualito?. Si responde que si hay lo mismo, se debe cambiar la configuración de su hilera y cuestionarlo: ¿y ahora hay igualito?

c) Presentar una cantidad indefinida de carritos y otra de monitos y se le dice: "quiero que formes un grupo de carritos y -- otro de monitos, para que tengan igualito" ¿cómo supiste que -- hay igualito?

Se continúa preguntando a los demás: ¿qué hay que hacer para -- que sean más monos y carros pero que sigan teniendo igualito?  
"Ahora quiero que sean menos, pero que los dos tengan lo mismo".

Esto ayudará a que comprendan que el quitar o agregar varía la cantidad.

d) Se muestran siete frijoles en hilera y se les solicita que formen otra de garbanzos donde hay la misma cantidad para que - queden iguales. (En este ejercicio se puede propiciar la numera

ción hablada).

Luego se hace una transformación donde perceptivamente parezca que la de el maestro tiene más elementos, ejemplo:



Se le interroga: y ahora ¿hay más frijoles o más garbanzos? --  
¿por qué?

Si responde que hay más arriba, se le pregunta ¿cuántos más? --  
¿cuántos frijoles hay? ¿qué puedes hacer para saberlo? Cuénta--  
los.

Cuando termine de contarlos se cubren los frijoles y se le pide que adivine cuantos hay. Si contesta que también son siete es conveniente ponerlo en conflicto: "Pero hace un rato me dijiste que había más frijoles y ahora me dices que en las dos hay siete" ¿cómo está eso? Cuenta los frijoles para que veas que si son siete.

¿Cuántos garbanzos me dijiste que hay? y ¿cuántos frijoles?, en  
tonces, ¿hay igualito? ó ¿hay más en una de las dos filas?

## 2. Correspondencia dinámica

En este tipo de actividades se efectúa un intercambio de objetos uno a uno, antes que acomodarlos en cualquier forma. Se --

puede trabajar con parejas de alumnos.

a) Se usan siete billetes de papel de colores y siete carritos de cartón.

El profesor dice a los niños que va a vender los coches por sus billetes. Inicia: ¿con cuál me vas a pagar este?, ¿y este?... y continúa hasta que el niño tenga todos los juguetes y él los billetes. Luego se le pregunta: ¿hay igualito de billetes que de carritos?, ó ¿hay más en alguno de los dos montones? Si -- responde que no sabe, se le dice: ¿cómo puedes hacer para saberlo pero sin contar?

Si contesta que hay lo mismo se le pregunta que cómo lo supo. Después se hacen cambios en la disposición espacial de los elementos y se sigue cuestionando a los alumnos en base a sus respuestas.

b) Se recortan siete u ocho monedas de cartoncillo y se les dá el valor de un peso, se provee la misma cantidad de colores. -- En esta actividad se propiciará la numeración hablada.

El maestro inicia: ¿cuántos objetos me puedes comprar con todos tus pesos? Si cuenta siete pesos y por lo tanto dice que le alcanza para siete colores, se le pregunta: ¿cómo supiste?. Luego se varía la forma de la configuración y se le vuelve a -- cuestionar ¿hay igual de monedas que de colores?. No, ¿por -- qué?, ¿cuántas monedas me dijiste que había? y ¿cuántas colores? . Si hay siete y siete ¿por qué dices que hay más pesos?

¿cómo está eso?

### 3. Transitividad de la equivalencia numérica

En estos ejercicios se debe establecer la equivalencia numérica entre dos conjuntos sin compararlos por correspondencia término a término.

a) El material deberá estar formado por tres conjuntos por quince elementos cada uno: popotes, globos, dulces.

Se presenta una hilera de nueve dulces y se le da la consigna: "pon igualito de globos que de dulces".

Si el niño hace la correspondencia se le interroga ¿estás seguro que hay lo mismo?, ¿necesitas más globos?... Luego se colocan los globos en un sitio donde el niño no los vea.

En seguida se le dice "Ahora haz una fila donde haya igualito de popotes que de dulces". Si logra la correspondencia, se continúa; ¿estás seguro de que tiene igual? ¿tu crees que haya igualito de popotes que de globos? ¿por qué?

b) Esta es una variante del ejercicio anterior, pues se sigue el mismo procedimiento, lo nuevo es que hay necesidad de hacer transformaciones, por ejemplo, si se usa el mismo material, se hace lo siguiente:

Después de que el niño realice la correspondencia con los glo-

bos, se amontonan o se separan éstos y se le pregunta si todavía hay igual o si alguna de las hileras tiene más. Se esconden los globos y se le entregan los popotes para que ponga la misma cantidad que de dulces. Una vez hecha la correspondencia se disponen los globos de distinta manera y se le cuestiona: ¿hay lo mismo de globos que de dulces? Luego se amontonan los popotes y globos pero en distintos lugares y se les pide que respondan si hay lo mismo en los dos grupos.

#### 4. Clasificación de conjuntos

Aquí es necesario utilizar materiales muy variados, para que los niños comprendan que pueden llegar a formar infinidad de conjuntos con determinada cantidad numérica, sin importar las cualidades de los conjuntos ni de los elementos.

Se les puede solicitar a los mismos alumnos que lleven fichas, semillas, piedritas, juguetes, palitos, popotes, dulces, y además se puede usar el material que hay en el salón. Se forman equipos de cuatro a seis niños.

a) El maestro pide a un niño que construya un conjunto con la cantidad de objetos que el desee. Si hace uno de cinco, por ejemplo, invitará a algún equipo a que realice otro que se parezca al que hizo su compañero. (Los conjuntos deben exponerse para que todos observen y comprueben si son iguales).

Continúa: "Ahora el equipo número tres hará otro conjunto que



se parezca en lo mismo a estos dos" y se sigue así hasta que todos formen uno.

Para que ellos comprendan lo que se está tomando en cuenta en la construcción de los grupitos, se les pueden hacer estos -- cuestionamientos:

¿En que se parecen estos dos?, ¿se podrá formar un conjunto que tenga zapatos?, ¿cómo le podemos hacer para que sea igual a -- estos?

Si los niños no lo hacen, el maestro presenta un conjunto heterogéneo (un lápiz, un libro, un frijol, un carrito, una escoba) y los cuestiona: ¿Ustedes creen que este se parezca a los demás?, ¿en qué?.

b) Con el mismo material también se pueden formar clases de -- conjuntos.

A cada integrante del equipo se le pide que haga conjuntos con diferente número de elementos. Ya hechos, se les da esta -- consigna: "ponga juntos los grupitos que se parecen". Cada familia de conjuntos puede colocarse sobre un pliego de cartulina para que no se mezclen entre sí.

Después de que los agrupen por clases, es posible hacer estas interrogantes ¿pueden hacer otro montón que sea de esta familia?, ¿y de esta?, estos ¿en que se parecen?, ¿en que se fija-

ron para ponerlos juntos?, etc..

c) De una actividad como la anterior se puede derivar el cambio de conjuntos que integran una clase para que pertenezcan a otra.

Se le dice al niño por ejemplo: ¿Qué puedes hacer para que este ya no sea de la misma familia? Si al niño no se le ocurre, se le pregunta ¿en que dijimos que se parecen?, ¿entonces que debes hacer para que ya no sea de ahí? Si aún así no lo consigue se lleva a cabo lo siguiente:

Se le pide al niño "Agrega un elemento a uno de tus conjuntos, ¿qué pasó, por qué cambió?"

Se puede efectuar lo contrario, en vez de agregar, quitar elementos y preguntarle si hubo algún cambio.

Además se pueden realizar simultáneamente las operaciones de poner y quitar.

## 5. Seriación de conjuntos

a) El profesor hace un conjunto de dos elementos. Enseguida pide a alguien que forme otro igual a ese. Se le pide a alguien que agregue un elemento; solicita a otro que construya uno que se parezca al anterior; alguien más pondrá otro objeto sobre éste y así sucesivamente.

Terminada la serie se les pregunta ¿cuántos elementos tiene el primer conjunto?, ¿cuántos habrá en el siguiente?, ¿cómo lo su pieste?, en el siguiente ¿cuántos hay?, etc..

Lo mismo se puede hacer pero a la inversa, en lugar de agregar se va quitando un elemento, por ejemplo podría iniciarse con un conjunto de siete objetos.

Una vez trabajadas estas dos formas con distintos materiales se les pide que respondan ¿cuántos elementos tiene este conjunto (4)?, ¿y el que está después (5)? y ¿y el que está antes (3)? etc..

b) Se les muestran cajitas con diferente cantidad de botones o semillas, (de uno a siete) en forma desordenada.

Se da la consigna "Ordena desde la que tiene menos hasta la que tiene más".

Ya ordenada la serie se le dice: ¿qué puedes hacer para que en ésta (la de tres) haya igualito de botones que aquí (la de cuatro). Se repite el cuestionamiento con todos los conjuntos de la construcción, primero en orden y después en forma salteada.

Después se le pide a un alumno que sitúe todas las cajitas en una más grande, de tal forma que se destruya la serie ordenada. El maestro vuelve a sacarlas pidiendo a los niños que las ordenen de nuevo pero esta vez, desde la que tiene más hasta la que tiene menos.

Se plantean preguntas iguales a las anteriores solo que ahora en orden decreciente. Luego se les interrogará sobre que se necesita hacer para que cada conjunto sea similar al anterior y al posterior y viceversa.

c) En este caso lo que va a ser creciente y decrecientemente son las clases de los conjuntos.

Para ello se le muestran al niño tarjetas con dibujos que representen conjuntos de uno a siete elementos.

Se pregunta: ¿cómo le puedes hacer para ordenarlas desde el mayor hasta el menor?

Si se observa que construye varias series poniendo un solo conjunto que represente cada número se le aclara: "yo no quiero - que con todos hagas nadamás una serie", ¿cómo le harías?, ¿cómo puedo acomodar estos que son iguales?

## VI .- CONCLUSIONES

La Psicología Genética nos muestra un panorama del desarrollo intelectual de los sujetos con sus posibilidades y limitaciones etapa tras etapa, las cuales se han llegado a determinar después de observar y analizar innumerables experiencias llevadas a cabo con niños. Sus aportaciones son una valiosa ayuda en manos de quienes tenemos la tarea de ayudar a los niños a construir sus conocimientos. Así pues, conocer el proceso de construcción del pensamiento lógico-matemático constituye la herramienta fundamental para llevar a cabo el trabajo escolar.

Hablar de constructivismo, es englobar la teoría piagetana en las cuestiones prácticas que se pueden realizar en un salón de clase, siendo necesario respetar la etapa evolutiva en que se encuentra el niño y partir de ella para que realmente se dé el aprendizaje.

Hay que crear un ambiente que le permita al niño reflexionar sobre los conceptos que él se ha formado de las cosas y fenómenos que suceden a su alrededor y cuestionarlo constantemente para darle la oportunidad de tomar conciencia de sus contradicciones, porque precisamente el darse cuenta de éstas, le permite comprender el nuevo conocimiento y por lo tanto, apropiárselo como una estructura más que le permite avanzar en su proceso evolutivo.

Si realmente se pretende ayudar a los niños a construir el con

cepto de número, es recomendable que al llevar a cabo las actividades sugeridas para lograr las operaciones lógicas, se tomen en cuenta los aspectos antes mencionados. En otras palabras, hay que entender que el aprendizaje del número es un proceso, una construcción reflexiva que el niño llegará a adquirir si - se le respeta su nivel cognitivo, si se le conduce a descubrir por sí solo las respuestas y se le da la oportunidad de manipular diversos materiales.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Piaget, Jean. Seis estudios de psicología. Ed. Seix Barri--  
cal, S. A. 1983, pag. 21
- 2) Op. cit. pág. 98
- 3) Issacs Nathan . Nueva luz sobre la idea de número en el ni-  
ño. Argentina, Ed. Paídos, 1967, p. 86
- 4) Kamil, Constance. El número en la educación preescolar. Ma  
drid, Ed. Visor Libros, 1984, p. 88
- 5) Gómez Palacios, Margarita. Propuesta para el aprendizaje de  
la lengua escrita. México, S.E.P. O.E.A., 1986, p. 96

## BIBLIOGRAFIA

- AJURIA GUERRA, J. Manual de Psiquiatría Infantil. Barcelona, Editorial Toray-masson, 1976.
- BEAUVERD, R. Antes del Cálculo. Buenos Aires. Ed. Kapelusz, -- 1967.
- BERNARD, Ruth. Psicología Evolutiva de Piaget. Buenos Aires, -- Ed. Kapelusz, 1971.
- De URIES, Retha. Estrategias Didácticas a partir de los principios de la Psicología Genética. Conferencia. Monterrey, N. L., 1984.
- GOMEZ PALACIO, Margarita. Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita. México, SEP-OEA. 1984.
- ISAACS, Nathan. Nueva Luz sobre la Idea del Número en el Niño Argentina, Ed. Paidós. 1967.
- KAMII, Constance. El Número en la Educación Preescolar. Madrid, Visor Libros, 1984.
- LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget, Pensamiento, Aprendizaje, Enseñanza. México, Fondo Educativo Interamericano, 1982.
- LERNER, Delia. Clasificación, Seriación y Concepto de Número. Caracas. Consejo Venezolano del Niño. 1977.
- MORENO, M. y Sastre G. Descubrimiento y Construcción de Conocimientos. Ed. Gedisa. Barcelona, 1980.
- PIAGET, Jean. Desarrollo y Aprendizaje. Apuntes de Genética III. Monterrey, N. L. 1983.
- PIAGET, Jean. La Formación del Símbolo en el Niño. Argentina, Ed. Fondo de Cultura Económico. 1980
- PIAGET, Jean. Seis Estudios de Psicología. Ed. Seix. Barral. -- 1983.
- U.P.N. Contenidos de Aprendizaje. Sistema de Educación a Distancia. SEP. 1983.