

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO.**

**FACULTAD DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ZARAGOZA**

**LA INFLUENCIA DEL DESARROLLO DE LA
CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO EN EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LIC. EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A:

ALEJANDRA CASTILLO PEÑA

ARACELI CORTES GOMEZ

MEXICO, D.F. 1995

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A la Profra. Guadalupe Reyes V.
nuestro más sincero agradeci-
to porque con sus consejos y pa-
ciencia nos brindó confianza y
apoyo durante toda la realiza-
ción de este trabajo.

A mis padres Gilberto Castillo
y Ernestina Peña mi más grande
agradecimiento porque nunca han
dejado de apoyarme, apoyo sin
el cual nunca hubiera podido
terminar este trabajo.

A Pepe, Tania y José quienes con
su cariño me motivan a intentar
ser cada día mejor.

ALEJANDRA

*Al completar de mi vida, quién siempre encontró tiempo
para ayudarme, le doy gracias por apoyarme en esta difícil
tarea que fue la titulación.*

Te ama tu esposa Anaceli

INDICE

NOTAS PRELIMINARES

RESUMEN

INTRODUCCION

CAPITULO I. LAS MATEMATICAS Y EL RAZONAMIENTO..... 4

1.1 LA ABSTRACCION

1.2 RAZONAMIENTO

1.2.1. TIPOS DE RAZONAMIENTO

1.2.1.1. Razonamiento Inductivo

1.2.1.2. Razonamiento Deductivo.

1.2.1.2.1. silogismo lineal

1.2.1.2.2. silogismo categórico

1.2.1.2.3. silogismos condicionales

1.2.1.3. Razonamiento Analógico

1.2.2 NIVELES DE RAZONAMIENTO

1.2.2.1 Inferencias Vividas

1.2.2.2. Razonamiento material

1.2.2.3. Razonamiento Formal

1.2.3. DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO

1.2.3.1. Desarrollo del razonamiento en los primeros años de vida.

1.2.3.2. Desarrollo del razonamiento de los 6 a los 7 años.

CAPITULO II. ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO 19

2.1 APRENDIZAJE

2.1.1. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL APRENDIZAJE.

2.1.1.1. Maduración

2.1.1.2. Experiencia

2.1.1.3. Transmisión social

CAPITULO III. DESARROLLO PSICOLOGICO DEL NIÑO DE 6 a 7 AÑOS..... 27

3.1. PERIODO PREOPERATORIO

3.1.1. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD SOCIAL

3.1.2. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD INTELECTUAL

3.2. PERIODO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS

3.2.1. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD SOCIAL

3.2.2. CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD INTELECTUAL

CAPITULO IV. ORIGEN DE LAS OPERACIONES LOGICO MATEMATICAS 33

4.1. EL NUMERO

4.1.1. CLASIFICACION.

4.1.1.1. DESARROLLO DE LA NOCION DE CLASIFICACION.

a) Primer Estadio

b) Segundo Estadio

c) Tercer Estadio

4.1.2. SERIACION.

4.1.2.1. OPERACIONES LOGICAS DE LA SERIACION

4.1.2.1.1. Transitividad

4.1.2.1.2. Reciprocidad

4.1.2.2. DESARROLLO DE LA NOCION DE SERIACION.

a) Primer Estadio

b) Segundo Estadio

c) Tercer Estadio

4.1.3. CORRESPONDENCIA

4.1.4.1. Desarrollo de la Noción de Correspondencia

a) Primer estadio

b) Segundo estadio

c) Tercer estadio

4.1.4. REPRESENTACION GRAFICA

4.1.4.1. Desarrollo de la Representación gráfica de número

a) Primera conducta

b) Segunda conducta

c) Tercera conducta

d) Cuarta conducta

4.1.5. CONCEPTO DE NUMERO

4.2. ENFOQUE DE LAS MATEMATICAS EN LA EDUCACION

METODOLOGIA:.....49

Planteamiento del Problema

Hipótesis

Sujetos

Variables

Diseño

Materiales

Escenario

PROCEDIMIENTO:.....54

Criterios de evaluación

-Primera evaluación

-Segunda evaluación

Evaluaciones globales de ambas pruebas

ANALISIS DE RESULTADOS.....75

CONCLUSIONES.....87

LIMITACIONES Y SUGERENCIAS.....89

BIBLIOGRAFIA.....91

ANEXO 1

ANEXO 2

ANEXO 3

NOTAS PRELIMINARES

El realizar una investigación trae consigo una serie de dificultades, las cuales de acuerdo a su importancia hacen que los datos tengan que tratarse con ciertas limitaciones. En el curso de esta investigación nos encontramos con los siguientes problemas:

- No se contó con una prueba confiable sobre razonamiento que estuviera de acuerdo con la teoría psicológica en la que se basó la investigación. De esta manera la prueba de nociones matemáticas está basada en el método clínico propuesto por Piaget y la de razonamiento no.

Por ello no se pudo obtener la influencia que tiene alguna de las variables sobre la otra (como había sido planteado en el título del trabajo), y fue necesario replantear la investigación de una manera más sencilla, en donde sólo se obtuvo el grado de relación que hay entre las variables.

Por otro lado el número de la muestra con que se trabajó impide la generalización de los datos a otras poblaciones.

**LA INFLUENCIA DEL DESARROLLO DE LA
CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO EN EL
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.
ALEJANDRA CASTILLO PEÑA Y ARACELI CORTES GOMEZ
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ASESOR: GUADALUPE REYES VARGAS**

RESUMEN

La dificultad que representa el aprendizaje de las matemáticas es uno de los grandes problemas de la enseñanza, una de las posibles causas puede ser que no se tome en cuenta que uno de los objetivos de esta materia es el que se enseñe a pensar, es así, que se deje a un lado el proceso de Razonamiento, el que permite llegar a los conceptos lógicos; que son la base de dicha materia, debido a que se exige apoyar el aprendizaje únicamente en la memoria. Si se presenta ésto desde los primeros años de educación, el problema puede acrecentarse, ya que no se asimilan los conceptos que serán la base para otros conceptos, cada vez más complejos. Es por ésto que esta investigación se llevó a cabo con niños de primer grado de una Escuela Primaria. Teniendo como objetivo el de determinar si existe relación entre el razonamiento y el aprendizaje de las matemáticas; ya que de existir relación sería posible pensar que al incluir programas de estimulación del proceso de razonamiento en la educación, se solucionará en gran parte el problema. Concluyendo que sí existe relación y por lo tanto el razonamiento es parte fundamental en el aprendizaje de dicha materia. Con ésto queda abierta la posibilidad de hacer nuevas investigaciones, con muestras más amplias, en diferentes poblaciones, así como también el realizar programas de estimulación, para comprobar si con ésto se mejora el aprendizaje de las matemáticas.

INTRODUCCION

La experiencia personal y docente han demostrado que la materia que representa más dificultad para la gran mayoría de personas es la de las matemáticas. Por ello consideramos la importancia en tratar de determinar la causa de este hecho.

Una de las posibles explicaciones consiste en que las matemáticas son un campo en el que se trabaja con conceptos abstractos. Dichos conceptos, están lejos de la realidad concreta y la experiencia sensible. Así, se tiene que aún los primeros conceptos matemáticos como el de número, tiempo o espacio, que surgen de las necesidades de la práctica, son en realidad bastante abstractos. Esto se puede observar en la dificultad a la que se enfrentan muchos niños cuando intentan adquirir estas nociones. Otro ejemplo que muestra esta dificultad es el hecho de que, en algunas civilizaciones primitivas donde la numeración no va más allá de algunas unidades y en las que a veces hasta los nombres de los números cambian según la naturaleza de los objetos que se estén contando (Dieudonne, 1963). Si se tiene que en esta materia se manejan predominantemente abstracciones, entonces "el hecho de que muchos niños no aprenden materias como las matemáticas se debe a que se les exige apoyar el aprendizaje únicamente en la memoria y no en....los caminos que conducen naturalmente a la abstracción" (Sefchovich y Weisbord, 1987, p. 76 y 77).

Sin embargo, no se debe caer en el error de pensar que porque las matemáticas tienen un carácter abstracto deben entonces enseñarse hasta que el sujeto este listo para entenderlas, porque el objetivo de ellas no es que las personas aprendan una serie de teoremas o fórmulas, sino más bien que aprendan a ordenar y encadenar sus pensamientos. "El objetivo de esta enseñanza debe ser por tanto, el método matemático,

y las materias de enseñanza no serán más que ilustraciones bien elegidas del mismo" (Dieudonne, 1963, p. 42 y 43). En otras palabras el objetivo de que el niño aprenda matemáticas es para que se enseñe a razonar lógicamente. Esto también es señalado por Piaget cuando menciona que en las matemáticas a diferencia de otras materias es necesario que los niños reflexionen sobre los pasos que van dirigiendo su razonamiento, y como dichos pasos se dan por medio de simbolismos, le exigen un grado más o menos alto de abstracción (Constanco, 1981). Es así que es necesario ver el aprendizaje de las matemáticas primero como "proceso", ya que en ella se desarrollan habilidades cognitivas y después como "producto" porque permite aprender conceptos matemáticos, usados en muchos planos de la vida diaria (Rencoret, 1994).

Por todo lo anterior es también, importante confirmar al respecto en la escuela si el maestro está consciente del objetivo de enseñar matemáticas y si los alumnos que pasan de un grado a otro están aprendiendo a ocupar su razonamiento o únicamente aprenden mecánicamente una serie de pasos que les permiten solucionar los problemas planteados en el aula. El determinar lo anterior fue uno de los objetivos fundamentales de este trabajo.

Por ello en esta investigación, se analizó en que consisten las abstracciones, el proceso del razonamiento que permite llegar a éstas, entendiendo a ésta como el proceso por el que se combinan y se encadenan nuevas informaciones para llegar a la formación de nuevos conceptos, y las características del proceso de aprendizaje de las matemáticas en los niños con los que se trabajó, así como operaciones lógicas que son la base de la mayoría de los contenidos matemáticos. Con base en esto se aplicaron dos evaluaciones, a niños que cursaban el primer año de educación primaria por ser en éste en el que

se dan los fundamentos matemáticos que serán la base de posteriores contenidos; intentando determinar si en realidad hay una relación entre el proceso de razonamiento y el aprendizaje de las matemáticas. Si así fuera se podría dar una explicación al problema y se intentarían buscar soluciones.

CAPITULO I.

LAS MATEMATICAS Y EL RAZONAMIENTO

En las matemáticas se maneja un lenguaje que tiene su propio conjunto de signos, pero éstos no corresponden en su mayoría a aspectos que se puedan observar en la realidad concreta, sino a relaciones formadas por la mente humana, es por ello que, el pretender exigir a los niños el aprendizaje de conceptos abstractos, los cuales en la evolución histórica de la materia se han desarrollado a lo largo de mucho tiempo, es una tarea ardua y difícil. Por la complejidad de esta disciplina, es necesaria la orientación de una persona capacitada, porque de lo contrario, el tener una metodología deficiente, se crea una dependencia e inseguridad en la persona que aprende (Rencoret, 1994).

Por otra parte su objetivo va más allá que el adquirir un conjunto de teoremas o fórmulas, debe permitir también el desarrollo de habilidades.

Es por ello que la enseñanza de las matemáticas debe ser considerada a la vez como producto y como proceso (Rencoret, 1994)

Por todo esto las matemáticas son una materia que representa una gran dificultad para muchas personas. Por tal motivo es importante conocer los conceptos psicológicos que intervienen directamente en el aprendizaje de ellas, como son el de abstracción y razonamiento, porque así se podrá ver esta materia desde el punto de vista psicológico, para con ello buscar alternativas para dicho problema.

Se parte de que en las matemáticas se utilizan simbolismos muy particulares que exigen un grado más o menos alto de abstracción, por ello es importante entender en que consisten éstas.

1.1. LA ABSTRACCION.

La abstracción es la capacidad de poder separar y aislar de los objetos y fenómenos, los rasgos, nexos y relaciones comunes y esenciales, y distinguirlos aunque el objeto ya no se encuentre presente (Shardakov, 1987). Para que se lleguen a formar abstracciones será necesario, de acuerdo con Spitzer (1978) que es de un:

"proceso gradual de desarrollo intelectual en el niño que le permita liberarse de la dependencia de cuanto ve, y desarrollar gradualmente la capacidad de abstraer propiedades de la observación directa" (p.7)

De esta manera se observa una diferencia entre la experiencia concreta y el pensamiento abstracto. Según Contance (1981):

"La experiencia concreta por lo general se refiere a cualquier contacto directo con objetos y sucesos reales, mientras que el pensamiento abstracto habitualmente se refiere al uso de la representación y los así llamados conceptos de orden más elevado" (p.248).

En lo que se refiere a las representaciones se pueden diferenciar dos tipos. Las que provienen de la experiencia física o "abstracciones empíricas" y las de la experiencia lógica matemática o "abstracciones reflexivas"(Piaget, citado en Ruiz, 1983).

Las primeras se refieren a las abstracciones que se desprenden de las propiedades esenciales del objeto con respecto a una situación particular; es así que en éstas es necesario que el sujeto actúe sobre los objetos y destaque las propiedades esenciales de ellos. Mientras que las segundas, aunque también necesitan de que el sujeto actúe sobre el objeto, la información que se extrae de la acción no se refiere al objeto en sí, sino a la coordinación de acciones que el sujeto ejerce sobre el objeto. Por ello las abstracciones empíricas son la base para formar los conceptos físicos, mientras que las abstracciones reflexivas forman los conceptos matemáticos.

Es importante recalcar lo anterior, porque permite darse cuenta de que se puede hacer una distinción entre la manera de construir los conocimientos físicos y los lógicos matemáticos, ya que los primeros se puede decir que se dan gracias al descubrimiento que el sujeto hace manipulando los objetos. Mientras que es mucho más complicado llegar a los segundos ya que éstos requieren de la propia invención del sujeto (Constanso, 1981). Esto es porque no pueden observarse a simple vista, no se descubren a partir de los objetos mismos, sino de la comparación y acción que se ejerce en ellos. De modo que un niño puede observar una pelota y decir de que color es, que textura tiene, etc. (concepto físico); pero no podrá determinar si es grande o chica, o que tan grande o que tan chica es, hasta no compararla con otras pelotas (concepto matemático). Lo anterior implica que existe una mayor dificultad para adquirir los conocimientos lógicos matemáticos.

De esta manera los conceptos se pueden clasificar, de acuerdo a su grado de complejidad en cuatro niveles: En el primer nivel se refiere a los que se forman por medio de la experiencia directa (silla, mesa, etc). En el segundo se encuentran los formados por grupos que tienen características comunes (padres, deportistas, etc). En el tercero son los que necesitan de mayor abstracción (honestidad, caridad, etc). Y en el cuarto y último nivel, se encuentran los conceptos que tienen un alto grado de conceptualización (tangente, máximo común múltiplo) (Rencoret, 1994).

Es así, que la capacidad de formar abstracciones se va desarrollando en los niños, al comienzo en sus formas más sencillas sobre la base de la experiencia práctica y sensorial. Pero aunque el pensamiento abstracto supera ampliamente el conocimiento sensorial no se desliga completamente de las sensaciones y percepciones. Este vínculo

ineparable de la actividad intelectual tiene gran relevancia en el proceso de la formación de conceptos, principalmente en el escolar (Petrovski, 1980). De aquí se puede dar cuenta de que el poder formar abstracciones juega un papel muy importante en el proceso de adquisición del conocimiento, porque gracias a ellas puede llegarse a la formación de conceptos.

De esta manera, la abstracción es un elemento constructivo en la actividad mental de los escolares, y por tanto es pieza importante para que el niño llegue a la generalización y a la formación de conceptos, leyes y reglas. Esto se ve claramente en el hecho de que al estudiar cualquier objeto o fenómeno, lo primero que se hace es abstraer las propiedades y nexos, comunes y esenciales, de aquellos que son accidentales; solamente después, mediante la síntesis y generalización de los primeros, se obtienen conocimientos generalizados y abstratos. Por ejemplo, cuando se estudian los rasgos de diferentes frutos concretos primeramente se aíslan aquellos que son comunes a todos, también los que son exclusivos de cada uno. Dichos rasgos abstraídos, se sintetizan y generalizan. Como resultado de todo este proceso se tiene el concepto de "fruto".

De igual manera en el aprendizaje de las matemáticas, las abstracciones son fundamentales, como lo señala Rencoret (1984):

"En el aprendizaje de la matemática cada uno, en su propia mente debe crear de nuevo todos los conceptos, desde los más simples. Y podemos lograr esto mediante el empleo de los múltiples conceptos desarrollados por matemáticos anteriores. De aquí se deriva que su aprendizaje especialmente en el inicio, es muy dependiente de una muy buena enseñanza" (p.23).

Durante la actividad mental que los llevará a formar representaciones y conceptos, los alumnos necesitan neutralizar y eliminar, o por lo menos reducir, la influencia de los

rasgos y relaciones accidentales en los objetos o fenómenos que estudian. Para esto es necesario que cuenten con la capacidad de manejar la información que les llega y transformarla para aislar de ella aquello que es esencial. Si se intenta de introducir conceptos abstractos sin que se tengan bases suficientes, en lugar de comprensión se obtiene resistencia al concepto (Rencoret, 1994). Por ello la importancia de enseñar al niño a transformar la información. El proceso que facilita dicho manejo de información es el razonamiento; sin él sería imposible llegar a formar conceptos abstractos. De aquí la relevancia de entender este proceso.

1.2. RAZONAMIENTO

Es importante definir que el razonamiento de acuerdo a Sternberg (1987):

"es un intento de combinar elementos de información vieja a fin de formar una nueva información. La información puede ser externa (procedente de libros, revistas, etc.) o interna (almacenada en la memoria) o una combinación de ambas. La nueva información puede ser implícita pero no ser obvia en la vieja información, como sucede cuando se realiza un razonamiento deductivo, o bien puede no encontrarse en la vieja información, como cuando se efectúa un razonamiento inductivo" (p. 376 y 377).

Esto quiere decir que se debe considerar como razonamiento a "las operaciones de concatenación y combinación que a partir de un punto de partida, permiten llegar a afirmaciones y decisiones que pueden ser planteadas sin referencia a nuevas comprobaciones" (Fraïsse y Piaget, 1983).

Para que se de dicha transformación de información intervienen diversas capacidades, las cuales al ir analizando la información están ligadas entre sí y sólo son divididas para su estudio. Estas son: la clasificación, formulación de conceptos, seriación,

analogías, formulación de hipótesis y percepción de semejanzas y diferencias (Yuste y Quiros, 1991).

1.2.1. TIPOS DE RAZONAMIENTO

Para enfrentar a una nueva información y formular conceptos de ella, el sujeto combina las diversas capacidades que posee dependiendo de la información que necesita analizar, es así que hay diferentes formas de procesamiento, es decir, diversos tipos de razonamiento. El razonamiento inductivo, el deductivo y analógico.

1.2.1.1. Razonamiento Inductivo

Cuando a un sujeto se le presenta una serie de ejemplos y con éstos es capaz de descubrir una regla general, se dice entonces que se tiene un razonamiento inductivo (Shardakov, 1987).

Gracias al razonamiento inductivo el niño es capaz de seleccionar los rasgos fundamentales de los objetos o fenómenos y entender con ello la esencia de un concepto. Por ejemplo, cuando se le dice que algunos de los animales domésticos son la vaca, el caballo, la oveja, etc., y que la vaca es útil, el caballo es útil, la oveja es útil, etc., puede con ello determinar que los animales domésticos son útiles, es decir ha adquirido determinado conocimiento conceptual sobre los animales domésticos.

Por lo anterior, el razonamiento inductivo de acuerdo con Shardakov (1987):

"es una de las formas del pensamiento, que le sirve de base a los escolares para asimilar los conceptos" (Shardakov, 1987, p.7)

Por otra parte, para estudiar el desarrollo de este tipo de razonamiento, Jean Piaget utilizó el experimento de desplazamiento del agua contenida en un recipiente, al introducir en él cuerpos de distinto volumen; llegó a la conclusión de que hasta los doce años los niños consolidan completamente el razonamiento por inducción y asimilan los conocimientos generalizados, los conceptos, leyes o reglas. Es por lo anterior que se puede decir que la aparición de la inducción de acuerdo con Shardenkov (1987):

"como una forma determinada de la actividad mental se manifiesta, por regla general, en la mayoría de los escolares tan sólo a los once y doce años" (p.124).

Sin embargo, ya desde antes el niño hace inducciones más simples, como por ejemplo, los niños al ver muchos perros aislados se dan cuenta, a través del análisis, que tienen numerosos rasgos comunes, que no poseen otros animales. En el proceso de la actividad mental, abstraen los rasgos de semejanza que han observado en los perros aislados, y que son comunes a todos ellos; a través de la inducción generalizan y pueden obtener de esta forma el concepto de "perro".

1.2.1.2. Razonamiento Deductivo.

El razonamiento deductivo, se presenta cuando a un sujeto "se le da una serie de reglas generales y debe obtener una conclusión lógica" (Mayer, 1984, P. 7). De aquí se tiene que según Shardenkov (1987):

"la función principal de los razonamientos deductivos, como forma especial del pensamiento, consiste en que la mente va de lo general (del concepto, la ley, o la regla) a los objetos y fenómenos singulares, en que llegamos a conclusiones respecto a los objetos singulares, explicándolos mediante las correspondientes reglas o leyes que conocemos" (p.126).

Es así que, el proceso que realiza el razonamiento deductivo, es que los objetos o fenómenos singulares son analizados según sus rasgos y propiedades, así como sus rasgos y relaciones generales; es decir, tomando en su conjunto, la regla o ley. Posteriormente se hace la confrontación entre los rasgos, las relaciones comunes y las esenciales de los géneros, leyes o reglas a las que pertenecen. Dicha confrontación es la que sustituye el proceso del razonamiento deductivo, el cual se manifiesta en la inclusión de los objetos singulares en el género correspondiente o en la explicación de los fenómenos aislados mediante la adecuada ley o regla.

El razonamiento deductivo se puede dar por medio de tres tipos de planteamientos diferentes. Estos son el silogismo lineal, el silogismo categórico, y el silogismo condicional.

1.2.1.2.1. silogismos lineales

Los silogismos lineales pueden estar estructurados de esta manera: Ricardo es más alto que Pedro, Pedro es más alto que Felipe, ¿Quién es el más alto de los tres?. Con lo anterior se puede decir que el más alto es Ricardo. Estos problemas reciben el nombre de ordenamiento lineal o problemas de inferencia transitiva, se pueden presentar también de manera negativa (Cfr., Sternberg, 1987).

1.2.1.2.2. silogismos categóricos

Los silogismos categóricos, al igual que los lineales, también se pueden presentar de manera negativa; pero la diferencia entre ambos es que los silogismos categóricos presentan la inclusión de un conjunto en otro. Un ejemplo de estos problemas es el

de: Todos los dorfles son dingbats, algunos dounkits son dorfles. Podemos por tanto concluir que algunos dounkits son digbats (Sternberg, 1987).

1.2.1.2.3. silogismos condicionales

Los silogismos condicionales siempre son presentados en forma verbal, por ejemplo: Si el payaso Nericita actúa, la gente ríe. El payaso Nericita actúa, entonces podemos concluir que la gente ríe (Cfr., Sternberg, 1987).

Es así que el razonamiento deductivo es de suma importancia, aún en la vida cotidiana, ya que en realidad la mayoría de cosas que conocemos son producto de éste tipo de razonamiento (Nickerson, 1980).

1.2.1.3. Razonamiento Analógico

"El razonamiento analógico traslada inmediatamente a otros casos ya experimentados, las experiencias hechas en caso intuitivo" (Heinz, 1977, p. 282). Dentro del pensamiento éstas van de lo singular a lo singular, pero jamás de lo singular a lo general, ni de lo general a lo singular (Shardakov, 1987).

De aquí que el razonamiento analógico desempeña un papel importante en la actividad mental de los alumnos. Con esta ayuda "los escolares adquieren conocimientos de ciencias naturales, geografía, aritmética y muchas otras asignaturas" (Shardakov, 1987, p. 139). También por medio de las analogías se formulan distintas explicaciones y demostraciones.

La capacidad para resolver analogías va a depender en primer lugar de los conocimientos de los rasgos esenciales de los fenómenos que se comparan, es decir,

cuanto mayor sean los conocimientos sobre dichos fenómenos más auténtica será la analogía. En segundo lugar si se tiene un conocimiento de los nexos que existen entre los rasgos de los fenómenos que se comparan; cuanto mejor se capten los nexos y relaciones esenciales en determinado sentido entre los rasgos de los fenómenos que se tratan de comparar, más fructífera será la analogía. Y la tercera y última, es la referente a las diferencias entre dichos fenómenos, es decir, que entre más sepan los alumnos de estas diferencias, será menor la posibilidad de que lleguen a razonamientos equivocados (Cfr., Shardekov, 1967). Así un ejemplo de analogía sería el siguiente: El pez es a escamas, como el pájaro es a: a) plumas, b) pies y c) pelo; el razonamiento correcto es plumas. Para poder llegar a este planteamiento fue necesario, primero conocer los rasgos esenciales tanto del pez, como del pájaro, que se establezca el nexo entre lo que recubre a uno y al otro y que a la vez conozca la diferencia entre ellos.

Sin embargo, al manejar analogías es necesario tener cuidado en la forma en que se planteen, para saber que es lo que se está analizando, por ejemplo en la analogía: Filología es a literatura, como la micología a: a) plantas de floración, b) helechos y c) hongos. Esta analogía según Sternberg (1987):

"requiere tan sólo una mínima capacidad de razonamiento, pero resulta difícil debido a que muy pocas personas saben que la micología es el estudio de los hongos. Las analogías como ésta, deben su dificultad a la complejidad de los términos y no a la capacidad del razonamiento inductivo" (p.379).

1.2.2. NIVELES DE RAZONAMIENTO

También se pueden mencionar otros tipos de razonamiento, pero éstos corresponden a tres niveles de complejidad en la información que manejan. Estos son las

inferencias vividas, razonamiento material y el razonamiento formal (Fraissé, P y Piaget, J, 1983), que se explicarán a continuación, de acuerdo a dichos autores.

1.2.2.1. Inferencias Vividas

Son las respuestas que el sujeto da, que han sido construidas en situaciones vividas anteriormente, que únicamente se presentan en forma de estímulos, gestos o actitudes; y que no son espontáneas.

1.2.2.2. Razonamiento Material

El razonamiento material, es el que utiliza simbolismos que generalmente son verbales, pero que están contruidos con base a representaciones de un tipo concreto. Su desarrollo está determinado en función de los objetos a los que estos símbolos remiten y de sus conexiones con otros objetos, tal como se dieron en la experiencia concreta.

1.2.2.3. Razonamiento Formal

Por último, el razonamiento formal es el que se basa también en simbolismos verbales, y se refieren a símbolos especializados que tienen reglas definidas dentro de un sistema y no son directamente observables en los objetos. Es decir, se refiere a los razonamientos que se dan con base a los conceptos lógico matemáticos.

Para que un individuo llegue a manejar todos estos tipos y niveles de razonamiento, es necesario que los vaya construyendo a lo largo del desarrollo del

pensamiento. Es por ello que es importante conocer como se da el razonamiento en algunas etapas del desarrollo.

1.2.3. DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO.

En algunos trabajos Piaget encontró que se presentan diferentes tipos de razonamiento durante el desarrollo de los niños.

1.2.3.1 Desarrollo del Razonamiento en los Primeros Años de Vida.

En los primeros años de vida, el niño manifiesta tres tipos de razonamiento (Ginsburg y Oppen, 1977).

El primero de éstos se presenta cuando el niño se enfrenta a una situación simple que ya ha experimentado antes, es decir, que su razonamiento simplemente se limita a la memorización de lo que había ocurrido en situaciones pasadas, por ejemplo: Jaqueline vió calentando a su papá agua y supuso que iba a afeitarse. Piaget considera que este tipo de razonamiento es sólo una aplicación de la experiencia previa a una situación corriente que no se debe confundir con un razonamiento deductivo genuino.

El segundo razonamiento, se da cuando los deseos del niño distorsionan su pensamiento; por ejemplo: Una niña deseaba comer naranjas, sus padres le explican que no puede comerlas porque todavía no están amarillas; después al estar tomando manzanilla y darse cuenta de que era amarilla, le pide a los padres que ya le den la naranjas pues si la manzanilla es amarilla, entonces también las naranjas deben serlo. Con lo anterior se puede ver que el razonamiento de la niña se basó en la manzanilla. En

este caso se aprecia como el niño razona de acuerdo a sus deseos y distorsiona la realidad, con el fin de conseguir su objetivo.

Y por último, el razonamiento transductivo, consiste en establecer una relación entre dos o más elementos concretos, aún cuando no la hay, por ejemplo: un niño que siempre dormía en la tarde, el día que no lo hizo llegó a la conclusión que no era de tarde.

Por otro lado, también se menciona que en el proceso de razonamiento infantil se pueden observar tipos de razonamiento incorrectos, que son: el sincretismo, la yuxtaposición, las relaciones ordinales y de parte-todo (Ginsburg y Oppen, 1977).

El sincretismo es la tendencia a conectar una serie de ideas separadas en un todo confuso, varias cosas que en apariencia no se relacionan entre sí, es decir, el niño percibe un todo o la relación común, pero es incapaz de reconocer la diferencia que hay dentro del todo.

La yuxtaposición es la incapacidad para captar las conexiones reales que se dan entre varias cosas o acontecimientos y para comprender bien las relaciones parte-todo y ordinales. Por ejemplo, si se le pide a un niño que dibuje una bicicleta, lo hace en partes, dibujando la cadena sin conectarla con las ruedas.

En cuanto se refiere a la relación ordinal, Piaget utilizó problemas como el siguiente: Edith tiene el pelo más rubio que Susana, Edith es más morena que Lili, ¿Cuál es la más morena? (Piaget, citado en Ginsburg y Oppen, 1977).

Como se puede ver, dicho problema presenta al niño información parcial concerniente a la ordenación. Piaget explica que el niño tiene incapacidad para considerar al mismo tiempo varios aspectos de una situación, llevándolo a fracasar en su deducción.

este caso se aprecia como el niño razona de acuerdo a sus deseos y distorsiona la realidad, con el fin de conseguir su objetivo.

Y por último, el razonamiento transductivo, consiste en establecer una relación entre dos o más elementos concretos, aún cuando no la hay, por ejemplo: un niño que siempre dormía en la tarde, el día que no lo hizo llegó a la conclusión que no era de tarde.

Por otro lado, también se menciona que en el proceso de razonamiento infantil se pueden observar tipos de razonamiento incorrectos, que son: el sincretismo, la yuxtaposición, las relaciones ordinales y de parte-todo (Ginsburg y Opper, 1977).

El sincretismo es la tendencia a conectar una serie de ideas separadas en un todo confuso, varias cosas que en apariencia no se relacionan entre sí, es decir, el niño percibe un todo o la relación común, pero es incapaz de reconocer la diferencia que hay dentro del todo.

La yuxtaposición es la incapacidad para captar las conexiones reales que se dan entre varias cosas o acontecimientos y para comprender bien las relaciones parte-todo y ordinales. Por ejemplo, si se le pide a un niño que dibuje una bicicleta, lo hace en partes, dibujando la cadena sin conectarla con las ruedas.

En cuanto se refiere a la relación ordinal, Piaget utilizó problemas como el siguiente: Edith tiene el pelo más rubio que Susana, Edith es más morena que Lili, ¿Cuál es la más morena? (Piaget, citado en Ginsburg y Opper, 1977).

Como se puede ver, dicho problema presenta al niño información parcial concerniente a la ordenación. Piaget explica que el niño tiene incapacidad para considerar al mismo tiempo varios aspectos de una situación, llevándolo a fracasar en su deducción.

Con respecto a lo que se refiere a las relaciones de las partes con el todo, se puede ver que el niño es incapaz de darse cuenta que el todo es mayor que las partes y ve las partes y el todo como entidades que no se vinculan entre sí:

Resumiendo así que los estudios de Piaget sobre razonamiento descubren de acuerdo a Ginsburg y Oppen (1977):

" el niño tiene la tendencia a agrupar varios acontecimientos distintos en un todo laxo y confuso (sincretismo), que a veces fracasa en ver las relaciones entre acontecimientos separados (yuxtaposición), que fracasa en comprender las relaciones ordinales; y que no puede tratar de las relaciones entre un parte y el todo, de la cual esa parte es un miembro. Todos estos tipos de razonamiento revelan una deficiencia común: la incapacidad para pensar simultáneamente en los distintos aspectos de una situación.... si los niños fracasan en un problema cuya solución requiere una explicación verbal, pueden ser capaces de tratar el mismo dilema en un nivel práctico y conductual" (p.108).

1.2.3.2. Desarrollo del Razonamiento de los 6 a los 7 años.

En estas edades, al aparecer las operaciones concretas, los niños son capaces de llevar a cabo ciertos tipos de razonamientos, que los adultos denominarían como lógicos, utilizándolos sólo ocasionalmente y cuando se trata de ciertos tipos de problemas. Al ir avanzando el periodo van implementando nuevas operaciones y aumentando el número de problemas en que les ocupan; logrando razonar con mayor facilidad cuando trabaja con materiales concretos (Strommen y cols, 1980).

También manejan ciertos conceptos abstractos como son, algunos conceptos morales, conceptos de relación espacial, relaciones de tiempo y las denominaciones cuantitativas(Liublinskaja, 1986).

Existen varias condiciones que llegan a influir en un sujeto logrando facilitar el desarrollo del razonamiento o en ocasiones dificultarlo. Entre ellas se pueden mencionar el entrenamiento (mediante el cual se pueden lograr mejores resultados), las actitudes y hábitos intelectuales que un sujeto puede tener, que han sido aprendidos por sus razonamientos habituales (Fraisse, P Y Piaget, J, 1983).

De todo lo expuesto en este capítulo, se confirma la gran importancia que tiene el razonamiento para las matemáticas como proceso mental para la formación de conceptos abstractos y para la generalización de éstos. De aquí se desprende la relación íntima entre el razonamiento y el aprendizaje. Si se toma en cuenta que éste último sólo se da si existe una generalización de conceptos producto de un razonamiento. En ello se justifica la importancia de conocer como se da el aprendizaje.

CAPITULO II. " ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO "

Conocer cómo se da el proceso de aprendizaje y los factores que intervienen en éste, es de suma importancia para esta investigación, porque el conocer los pasos de este proceso, podrá permitir determinar si se está dando correctamente o también es uno de los factores que interviene en el problema de las matemáticas.

2.1. APRENDIZAJE.

Sobre aprendizaje se ha hablado mucho, y se pueden encontrar una gran cantidad de definiciones, dependiendo de la corriente psicológica en la cual se base, a lo que se aprende o a la función psíquica que se encuentra implicada.

En lo que se refiere a la teoría que es la base de los conceptos de aprendizaje, se pueden encontrar las que se basan en la teoría de estímulo-respuesta y las llamadas cognitivas (Cfr. Hilgard, 1982). En este trabajo la definición ocupada corresponde a las segundas.

En cuanto a lo que se aprende se pueden encontrar cuatro tipos de aprendizaje, que son el aprendizaje de conceptos, el de principios, la solución de problemas y las habilidades perceptivo motoras. (Cfr. Davis y Stephen, 1990). En este trabajo se tomaron en cuenta principalmente el de conceptos y el de solución de problemas.

Y de acuerdo con la función psíquica que se halla implicada, se pueden separar en el aprendizaje con: rendimiento en la memoria, del pensamiento y con imitación e identificación (Cfr. Schenk, 1977). De éstos con el que interesa en éste trabajo es el del aprendizaje cuando está implicado en él el pensamiento.

De esta manera el aprendizaje será considerado como " todo aquel proceso de adquisición de conocimientos en función de la experiencia y sin la participación de factores innatos o hereditarios" (Inhelder, 1975, p. 31). Con esta definición se puede dar cuenta de que existe una marcada diferencia entre lo que es la maduración y el aprendizaje, ya que el primero se da por el desarrollo de las estructuras hereditarias, mientras que el aprendizaje se da gracias a la experiencia directa. Es decir, según Ferrero y Teberosky (1987), es:

" aprende básicamente a través de sus propias acciones sobre los objetos del mundo, y que construye sus propias categorías de pensamiento al mismo tiempo que organiza su mundo" (p.29).

Una gran parte del aprendizaje deriva de los procesos naturales de acción entre el niño pequeño y su medio, todo ello a través de mecanismos de adaptación, asimilación y acomodación (Spitzer, 1976).

Es así que el aprendizaje parte de la experiencia directa del sujeto sobre los objetos, por ello debe de ser considerado como, de acuerdo a Constance (1981) un:

"proceso activo, en el cual el sujeto es el que va descubriendo el conocimiento y por ésto mismo requiere darse más importancia en la educación a la experiencia directa, que al lenguaje" (p.72).

Sin embargo, no por estar basado en la experiencia directa debe de ser confundido el aprendizaje con la simple comprensión o percepción inmediata e instantánea del suceso. A esta clase de aprendizaje Piaget la denomina "aprendizaje en sentido estricto", el cual no es tomado como un verdadero aprendizaje; sino sólo aquel que promueve "la adquisición de mecanismos operativos tendientes a la adquisición de estructuras lógicas"(Ruiz, 1983, p. 44), uno de dichos mecanismos es el razonamiento. Es así que el

aprendizaje no es únicamente la repetición de conocimientos dados, sino la formación de nuevas estructuras mentales. Por ello "los procesos que conducen a las nociones matemáticas elementales no pasan por la memorización ni por actividades mecánicas de reproducción" (Ferreiro y Teberosky, 1987, p. 30). De esta manera se reafirma lo mencionado en el capítulo anterior, en cuanto a que la educación debe tener como objetivo el que se enseñe a ordenar y encadenar el pensamiento, es decir, que el niño aprenda a razonar.

Es así que, sólo se puede decir que existe un verdadero aprendizaje cuando se tiene una "experiencia mental generalizable a situaciones distintas de las iniciales" (Sastre y Moreno, 1980, p. 29). Es decir, que el verdadero aprendizaje sólo tiene valor, no por los resultados inmediatamente observables, sino en la posibilidad de reconstruir procesos mentales en situaciones completamente diferentes de las que se aprendió.

Cuando un alumno tiene un verdadero aprendizaje será capaz de llevar a cabo cuatro acciones sobre el concepto aprendido como: citar ejemplos de (el), explicar sus propiedades, decir de ejemplos citados cuales no corresponden al concepto y resolver problemas que lo incluyan sin ser iguales a los expuestos cuando lo aprendió (Rencoret, 1984).

Para que se pueda dar esa reconstrucción de procesos mentales, será necesario que exista una modificación de los esquemas de acción del sujeto. Estos se refieren a "la representación de actividades cognitivas en relación con un contenido (concepto). Son formas de reacciones que pueden ser susceptibles de ser reproducidas y sobre todo de ser generalizadas a una diversidad de objetos o situaciones diferentes" (Ruiz, 1983, p.45). Es importante mencionar que la abstracción, es parte integrante y necesaria del proceso

de generalización, y ésto a su vez favorece el desarrollo de la actividad mental generalizadora de los escolares (Shardakov, 1968).

Para que se pueda llegar a dicha generalización, es necesario que se lleven a cabo los procesos de asimilación y acomodación, que a su vez, llevarán a un proceso de equilibrio.

La asimilación es el proceso por medio del cual el sujeto incorpora todos los datos de su experiencia dentro de su marco teórico de referencia. Mientras que la acomodación, es el proceso en donde el intelecto ajusta continuamente su modelo del mundo, para que cada dato proporcionado por su experiencia se acople a él (Richmond, 1980). Es decir, que los estímulos que llegan al sujeto, no actúan directamente sino que éstos son transformados por sus sistemas de asimilación (Ferreiro y Teberosky, 1987).

Es así que estos dos procesos que están interrelacionados son de suma importancia, ya que por medio de ellos el sujeto puede llegar a alcanzar niveles cada vez más complejos de desarrollo mental, ya que los cambios producidos en los esquemas intelectuales, permiten que éstos se puedan extender a nuevas situaciones (Piaget, 1980).

Esto significa que sólo es posible que un niño pueda conocer aquellos objetos que asimila en esquemas anteriores. Según Ferreiro (1971):

"Estos esquemas serán, en el comienzo del desarrollo, esquemas de acción elementales, que se irán enriqueciendo y complejizando a medida que el conocimiento progresa, proveyendo así nuevos instrumentos de asimilación" (p.91).

Es decir, que todo nuevo concepto que es aprendido, no existe aislado, depende de conceptos aprendidos anteriormente. Todos los conceptos que se aprenden, forman

una estructura coherente. Cada concepto anterior ayuda al sujeto a entender e incorporar el siguiente, "El aprendizaje correcto depende, así, de la capacidad y habilidad para relacionar lo nuevo con los conocimientos previos" (Rencoret, 1994, p. 21). Esto es de especial importancia cuando se habla del aprendizaje de las matemáticas.

De todo lo anterior se puede concluir con lo expuesto por Ferreiro y Teberosky (1987):

"el punto de partida de todo aprendizaje es el sujeto mismo (definido en función de sus esquemas asimiladores e disposición) no el contenido a ser abordado" (p. 33).

Los procesos de asimilación y acomodación exigen, a su vez, que se de un proceso de equilibrio.

Es así que el proceso de equilibrio es la tendencia del individuo a equilibrar toda nueva información que le llegue con los esquemas que ya posee. Se da cuando el sujeto se enfrenta a una nueva información que no concuerda con los esquemas mentales ya existentes, es cuando se dice que ha entrado en un estado de desequilibrio, y por ello tiene que modificar todas sus estructuras, hasta darles una coherencia lógica, una vez hecho esto el individuo vuelve a llegar a un estado de equilibrio. Todo esto es necesario para el crecimiento cognitivo, porque se obliga al sujeto a efectuar una serie de actividades que originen un equilibrio más estable que el anterior (Piaget, 1980).

Es por ello que los profesionales de la educación deben tener un conocimiento claro del concepto que se va a enseñar, así como también de los conocimientos que son requisito para entender éste (Rencoret, 1994) y con ello plantear estrategias de enseñanza que permitan incorporar el nuevo concepto en el sistema de conceptos propios del sujeto, y de igual manera deberá prestar atención en el caso de que alguno de los

conceptos requeridos falte, estimular su aprendizaje antes de pasar a conceptos más complicados.

El sujeto puede llegar a tener un verdadero aprendizaje, gracias a los procesos de asimilación, acomodación y equilibrio.

Por otra parte también es importante mencionar que existen otros factores que intervienen en el proceso de aprendizaje, que es importante mencionar.

2.1.1. Factores que intervienen en el Aprendizaje.

Existen tres factores que intervienen en el proceso de aprendizaje, los cuales son la maduración, la experiencia del sujeto y la transmisión social. Estos no actúan de manera aislada, todos se interrelacionan y funcionan en interacción constante (S.E.P., 1982). A continuación se explicarán cada uno de ellos.

2.1.1.1. maduración.

El primer factor, que es el de maduración se refiere al hecho de que un sujeto para poder asimilar y estructurar la información que le llega del medio ambiente, necesita previamente contar con algunas condiciones fisiológicas. Es así por ejemplo, que la maduración del sistema nervioso permite que el individuo cada vez tenga mayores posibilidades de adquirir conocimientos más complejos y avanzados. La maduración hace posible que se de el proceso de aprendizaje, sin embargo, no es por el mismo suficiente para lograrlo.

2.1.1.2. experiencia.

El segundo factor, el de la experiencia, se refiere a el cúmulo de conocimientos que el sujeto va adquiriendo al interactuar con el medio ambiente que le rodea. Dichos conocimientos pueden ser de dos clases; conocimientos de tipo físico y conocimientos de tipo lógico matemático. Ambos ya han sido explicados anteriormente.

2.1.1.3. transmisión social.

La transmisión social, que es el tercer factor, se da cuando el sujeto recibe constantemente información de las personas que lo rodean, ya sean sus padres, otros niños, medios de comunicación, maestros, etc. Las nuevas informaciones, dependiendo de su complejidad y forma en que se transmiten, pueden desencadenar en el niño varias reacciones diferentes, que harán que se de un nuevo aprendizaje o que sea desechada información anterior. Entre dichas reacciones se pueden mencionar las siguiente:

- El niño al enfrentarse a una información demasiado elevada para ser comprendida por su desarrollo evolutivo, es desechada pues no puede ser asimilada en ese momento.
- Cuando al niño se le intenta obligar a que acepte una información que no concuerda con sus hipótesis ya formadas, el niño se confunde y no acepta como válida la nueva información.
- Cuando el niño se le presenta una información que no concuerda con sus hipótesis ya formadas, pero que si corresponde al nivel de conceptualización que el ya tiene, le crean un conflicto, en el cual se ve con la necesidad de echar a andar el proceso de equilibración en donde mueve todas sus estructuras y las acopla para crear un nuevo esquema, que si concuerda con la información dada.

De tal manera que el medio social puede actuar como factor acelerador o inhibidor del aprendizaje (Ferreiro, 1971).

Con todo lo anterior se puede concluir que para que haya un verdadero proceso de adquisición de conceptos el maestro debe conducir al niño para que descubra los conocimientos, es decir, que los razone y no únicamente los mecánicamente. Para esto es necesario que tome en cuenta las características de los niños con que trabaja. Por esto es importante conocer cual es el desarrollo psicológico de los niños de 6 a 7 años ya que con ellos se llevó a cabo esta investigación.

CAPITULO III.

DESARROLLO PSICOLOGICO DEL NIÑO DE 6 A 7 AÑOS.

El primer año de la escuela primaria es fundamental para el aprendizaje, ya que en éste se dan los cimientos de un estilo de trabajo mental, cuya asimilación es uno de los aspectos más importantes que le servirá durante toda su vida como escolar (Liublinskaia, 1988), y por ende también de las matemáticas, ya que en este grado se dan los conceptos matemáticos que serán la base para todos sus conocimientos posteriores, como son el de número, adición y sustracción. Es por ello que en esta investigación se trabajó con niños de este grado.

De esta manera será necesario conocer las características de los niños de entre 6 y 7 años, porque con ello se conocerá más a los sujetos que formarán parte del estudio, además de que dichas características deben de ser tomadas en cuenta en el momento de enseñar y por tanto también servirán para entender el problema de las matemáticas. Así como también algunos conceptos teóricos que fundamentan la corriente con la que se trabajó.

Los niños que cursan el primer grado, se encuentran en una etapa de transición entre dos periodos, el preoperatorio y el de las operaciones concretas; por ello se explicarán ambos.

3.1. PERIODO PREOPERATORIO.

El segundo período del desarrollo intelectual descrito por Piaget es el preoperatorio, éste comprende de los dos a los siete años aproximadamente y es

principalmente una transición hacia las operaciones concretas. Se mencionarán a continuación algunas características de este periodo.

3.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD SOCIAL.

En este periodo, el niño confunde todavía su punto de vista con el de otros niños, su lenguaje es egocéntrico al igual que sus juegos, ya que no se observan reglas, tiene conductas impulsivas y una moral intuitiva (Piaget, 1980).

3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD INTELLECTUAL.

El pensamiento propiamente conceptual se basa en las imágenes mentales y el proceso simbólico; proceso que aparece como característica distintiva de esta etapa.

Las acciones que estaban situadas exclusivamente en el plano sensorio-motriz empiezan a interiorizarse y esto permite que puedan emplearse en contextos diferentes de los que fueron adquiridos. Permite al niño de esta manera generar voluntariamente imágenes representativas de los objetos y acontecimientos, aunque se encuentren ausentes. Dichas representaciones implican ya una diferenciación entre el significado y el referente, a lo cual precisamente se le llama "función simbólica" (Piaget, 1971).

Para el desarrollo de esta función simbólica, juega un papel fundamental el lenguaje, puesto que no sólo acompaña a la acción, sino que se ocupa para reconstruir acciones pasadas, lo cual es una representación; permitiendo también pasar de lo que son los conceptos privados a los colectivos.

Sin embargo, la representación que el niño hace todavía está muy lejos de ser igual a la que el adulto tiene, debido a que existe una incapacidad para pensar en otro

punto de vista que no sea el suyo. Por ello el niño no puede percatarse de las contradicciones de su pensamiento, ya que centra en un solo aspecto de la situación descuidando los demás. Su razonamiento no se hace de una manera deductiva, sino que pasa de lo particular a lo particular, sin llegar nunca a generalizaciones. Sus estructuras son rígidas, por ello sus conclusiones se basan únicamente en los estados terminales. Y por último se observe una irreversibilidad en su razonamiento, es decir, no puede llevar su pensamiento del punto final en retroceso a el punto inicial (Labinowcz, 1982).

Todas estas limitaciones van superándose al final del periodo. Las estructuras que eran rígidas se van poco a poco movilizandoy comienzan a ser reversibles en su funcionamiento, lo cual anuncia la aparición del próximo periodo.

3.2. PERIODO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS.

De acuerdo con Piaget (1980):

"La edad de siete años que coincide con el principio de la escolaridad propiamente dicha del niño, marca un hito decisivo en el desarrollo mental. En cada uno de los aspectos tan complejos de la vida psíquica, ya se trate de la inteligencia o de la vida afectiva, de las relaciones sociales o de actividad propiamente intelectual, asistimos a la aparición de formas de organización nuevas, que rematan las construcciones esbozadas en el curso del periodo anterior y les aseguran el equilibrio más estable, el mismo tiempo que inauguran una serie ininterrumpida de construcciones nuevas" (p. 61).

3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD SOCIAL.

Con respecto a las actividades sociales, el niño de este periodo adquiere la capacidad de cooperación, puesto que ya no confunde su punto de vista con el de otros, sino que los separa para coordinarlos. El lenguaje egocéntrico desaparece casi totalmente y éste se ve haciendo más espontáneo, dándole una conexión entre sus ideas y una

justificación lógica. En sus juegos se observan la introducción y unidad de reglamentos. Así también reconocen el triunfo de un jugador sobre los demás. Lo esencial es que el niño ha llegado a un principio de reflexión, la cual es la liberación interior, de una discusión consigo mismo o una conducta social de discusión. En cuanto a la efectividad desarrolla una moral de cooperación y de autonomía personal (Piaget, 1980).

3.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD INTELLECTUAL.

El tercer período, el de las operaciones concretas, se caracteriza por la aparición de formas nuevas de organización que vienen a completar los esquemas existentes en el período anterior.

El niño de esta etapa empieza a liberarse de su egocentrismo perceptual. A diferencia del período anterior, en el pensamiento del niño de esta etapa empieza su estabilización y adquiere una movilidad y flexibilidad nueva, ya que las acciones internas y los esquemas perceptuales se están organizando en un sistema lógico operacional. Para entender en que consiste dicho sistema es necesario explicar cada uno de sus términos.

Según Piaget (1980):

"La lógica constituye precisamente el sistema de relaciones que permite la coordinación de los puntos de vista entre sí, de los puntos de vista correspondientes a individuos distintos y también de los que corresponden a percepciones o intuiciones sucesivas del mismo individuo" (p.65).

Por otra parte las operaciones son acciones interiorizadas, que se caracterizan por su gran generalidad, son reversibles y nunca aparecen aisladas, sino que son capaces de coordinarse unas a otras dentro de un sistema general y no son peculiares de un solo in-

dividuo, sino comunes a todos los sujetos que por su desarrollo intelectual se encuentran en un mismo nivel mental (Piaget, 1971).

El desarrollo del sistema lógico operacional, inicia con la clasificación, es decir, el desarrollo mental se centra en el problema de aprender a clasificar cada nueva información o concepto a un sistema coherente y a formar nuevas clases. Después también se desarrollan otras habilidades y conceptos como son los de seriación, tiempo y espacio. Todas estas operaciones son fundamentales para el desarrollo escolar.

En cuanto a las características del proceso del pensamiento se observa que el niño manipula o agrupa lo que ha percibido y su pensamiento depende del mundo real y concreto; de igual manera se da una descentralización del pensamiento, en donde en vez de concentrarse en un solo aspecto del objeto, es capaz de concentrarse en dos aspectos al mismo tiempo y coordinarlos; también se da en su pensamiento la reversibilidad, logrando anular el efecto de una operación mediante la operación inversa, revirtiéndolo así al punto de partida (Gorman, 1975).

De lo anterior resulta que el sujeto que tenga un razonamiento operatorio, tendrá firme la idea de que existe un todo que no varía por el arreglo de sus partes. Es por ello que en el niño de este periodo se puede observar ya la reversibilidad de su pensamiento, logrando con esto formar otros conceptos como el de conservación.

La adquisición del concepto de conservación le permite al individuo un manejo distinto y más completo de los problemas que implican nociones de espacio, tiempo, cantidad y número (Labinowicz, 1982). Como consecuencia del manejo de todos estos conceptos se reorganizan sus relaciones interpersonales y sus sistemas de valores. Lo

que hace que pueda pasar de un egocentrismo a una conducta reversible, que será la base del siguiente período.

Todo lo anterior muestra que es necesario que un niño llegue al período de operaciones concretas para que maneje los esquemas de organización que le permitirán adquirir las operaciones lógico-matemáticas, las cuales a su vez lo llevarán a los conceptos matemáticos básicos. De ahí la importancia de entender dichas operaciones

CAPITULO IV.

ORIGEN DE LAS OPERACIONES LOGICO-MATEMATICAS

Como ya se ha mencionado, en las matemáticas por manejar conceptos abstractos debe tomarse en cuenta que "los conceptos de orden más bajo deben estar presentes antes de la próxima etapa de abstracción" (Rencoret, 1994, p.22). Ya que el conjunto de conceptos matemáticos forman una estructura de abstracciones sucesivas. Es por ello que para enseñar cualquier concepto matemático, se tiene que ver si el sujeto cuenta con aquellos que son anteriores y necesarios para el aprendizaje del primero, porque de lo contrario si se llegan a tener una comprensión deficiente de alguno, los subsiguientes podrían entenderse defectuosamente. Por lo mismo se puede decir que, algunos de los primeros conceptos que generalmente se piensa que son muy sencillos, puedan ser de los más difíciles de aprender; mientras que algunos de los conceptos de niveles más elevados, que aparentemente son muy complicados, serán en realidad más fáciles si se conocen todos sus componentes (Rencoret, 1994). De aquí la importancia de que desde los primeros años de instrucción se aprendan correctamente las matemáticas.

El primer año de educación primaria debe de ser concebido como un año fundamental, puesto que el niño debe adquirir los instrumentos que le servirán para obtener después, otros conocimientos, dichos instrumentos son el cálculo y la lecto-escritura, de ahí la importancia de este año. Referente al cálculo elemental, los niños construyen su pensamiento lógico, es decir, llegan a realizar generalizaciones muy amplias; rompiendo con la concepción de

que las matemáticas en primer grado son una mecánica no razonada (Ferreiro y Teberosky, 1987).

Por ello uno de los objetivos fundamentales que se persiguen en el primer grado de educación primaria, en lo que se refiere a las matemáticas, es que el niño termine aprendiendo los números, sumar y restar. De estos tres el concepto fundamental es el de número, sin el cual los otros dos no se pueden aprender. Es por ésto que esta investigación se enfocó a dicho concepto.

De esta manera será importante conocer que es el número y que operaciones lógicas permiten llegar a formar dicho concepto, así como también el enfoque que se le da a las matemáticas en los programas y planes oficiales, porque con ello se entenderán los pasos que se debieran seguir al enseñarlo y al hacer la comparación con los sujetos de estudio, determinar si en la realidad se están tomando en cuenta dichos aspectos.

4.1.EL NUMERO

Según Rencoret(1994):

"El concepto de número es un concepto matemático y como tal es un constructo teórico....como ente matemático es inaccesible a nuestros sentidos, sólo se ve con los ojos de la mente" (p. 47).

"El número es una herramienta conceptual creada por el hombre para registrar y conocer, de forma precisa, aspectos funcionales de la vida" (S.E.P. 1992, p. 14). De aquí su gran importancia en la vida diaria, por ello se justifica el énfasis que le dan los profesores a la enseñanza de dicho concepto.

El número adquiere diferentes significados dependiendo del contexto en que sea utilizado. Dichos contextos son: El contexto de secuencia, que es simplemente una

repetición verbal que no guarda relación con los objetos y puede ser memorizada por niños muy pequeños. El contexto de conteo, es en el que hay una relación biunívoca entre el número y el objeto. El contexto cardinal, es cuando se emplea para expresar una cantidad en específico de un conjunto (par, terna, tríada, etc.). El ordinal, es cuando el número sirve para marcar la posición de un elemento dentro de un conjunto ordenado (primero, segundo, tercero, etc.). El contexto de medida, es el que describe la cantidad de unidades en las que se ha dividido una distancia, superficie, capacidad o peso (litro, gramo, metro, etc.). El contexto de código, es cuando los números se emplean únicamente para etiquetar y de esta forma distinguir las diferentes clases de elementos (números telefónicos). Todos estos contextos pueden ser utilizados de manera separada o combinados (S.E.P. 1992).

El contexto al que se da mayor atención durante el primer año de escuela es el contexto de conteo, por ello en este trabajo se explicará como se desarrolla éste.

Se parte de la idea de que, el número es el resultado de diversas operaciones, tales como las de clasificación, seriación, correspondencia y representación gráfica. Por ello es importante conocer cada una de ellas.

4.1.1. CLASIFICACION.

De acuerdo con Nemirovsky y Carbajal (1987):

"La clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento...Interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual" (p. 3).

Lo que demuestre la gran importancia que tiene este concepto.

Como ya se dijo la clasificación es una operación lógica, esta consiste en términos generales, en juntar o separar basándose en las semejanzas y las diferencias de aquello con lo que se trabaje. Dichas acciones pueden realizarse en forma efectiva y visible o en forma interiorizada. Siempre se clasifica partiendo de un universo, el cual puede ser separado basándose en diferentes criterios. Estos generalmente son propiedades cualitativas, es decir, cualidades de los objetos, pero en el caso específico de los números se tiene un criterio cuantitativo, es decir, no se buscan las cualidades de los objetos, sino la equivalencia numérica entre conjuntos (Nemirovsky y Carbajal, 1987).

Además de la semejanza y la diferencia, también se pueden establecer dos tipos de relaciones más, que son la pertenencia y la inclusión.

"La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte" (Nemirovsky y Carbajal, 1987,p.7). Esta relación surge de la semejanza ya que se dice que un elemento forma parte de un conjunto, si tiene características similares a los otros elementos del conjunto.

Por otra parte, según Nemirovsky y Carbajal (1987):

"La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte... permite determinar que la clase mayor tiene más elementos que la subclase" (p. 7).

Esta relación en el caso específico del número construye una jerarquía en la que cada clase incluye a las clases inferiores y está incluido en todas las superiores.

4.1.1.1. DESARROLLO DE LA NOCIÓN DE CLASIFICACION.

La operación de clasificación se va desarrollando paulatinamente en el niño llegando a dominarla al rededor de los 7 u 8 años . El proceso por el cual llega a su dominio ha sido dividido en 3 estadios (Nemirovsky y Carbajal, 1987).

a) PRIMER ESTADIO:

Se desarrolla hasta los 5 ó 6 años aproximadamente y como características fundamentales se pueden observar que, el niño clasifica sobre la marcha, es decir, toma un objeto, busca uno parecido a él, luego busca otro parecido al último y así sucesivamente , es decir, selecciona los objetos por alguna característica similar con el último objeto colocado. Al producto de esta clasificación se le denomina "colección figural", y es siempre un solo conjunto . El niño clasifica de esta manera porque aún no es capaz de tomar en cuenta las diferencias cuando clasifica, solo presta atención a las semejanzas. El niño en este período deja muchos elementos del universo sin clasificar y considera la pertenencia de un objeto al conjunto, dependiendo de su cercanía espacial a éste.

b)SEGUNDO ESTADIO:

Se da a los 5 y 6 años hasta los 7 u 8 aproximadamente , y en él pasa el niño de la colección figural a la clase lógica, porque ahora ya es capaz de tomar en cuenta las diferencias de los objetos por ello forma varios conjuntos separados. Al formar un conjunto todos los objetos colocados dentro de él, tienen la misma característica, pero al formar otro conjunto cambia el criterio y toma en cuenta otras características diferentes, es así que al terminar se puede tener conjuntos formados con criterios muy diferentes.

Paulatinamente conforme avanza este estadio va logrando anticipar y conservar el criterio de clasificación. Logrando también la movilidad, ya que es capaz de clasificar un universo en base a un criterio y luego hacer clasificaciones posteriores basadas en otros criterios. De igual forma es capaz de construir subgrupos de los grupos ya formados, o conjuntos más abarcativos. Sin embargo todavía no logra el dominio de la inclusión, pues aún no considera las partes incluidas en el todo.

e) TERCER ESTADIO:

El niño en este estadio anticipa el criterio de clasificación que va a utilizar y lo conserva a lo largo de la actividad, puede clasificar con base a diferentes criterios y toma en cuenta todos los elementos del universo. Pero la característica fundamental es que ya es capaz de establecer la relación de inclusión, es decir, puede deducir que hay más elementos en la clase que en la subclase. Y esto es gracias a que tiene la capacidad de interiorizar la reunión y disociación de los objetos. Esta capacidad constituye la reversibilidad que caracteriza la clasificación del periodo operatorio (Piaget y Szeminska, 1975).

4.1.2. SERIACION

La seriación se define de acuerdo con Nemirovsky y Carbajal (1987) como:

"Una operación que además de intervenir en la formación del concepto de número constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico. Seriar es establecer relación entre los elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias" (p. 8).

En cualquier situación los mismos elementos se pueden seriar tanto de forma ascendente como descendente, al igual que puede hacerse de forma efectiva como en forma interiorizada.

4.1.2.1. OPERACIONES LÓGICAS DE LA SERIACION.

En la seriación se pueden observar dos diferentes operaciones. La de transitividad y la reciprocidad, las cuales se explicaran a continuación.

4.1.2.1.1. TRANSITIVIDAD

La transitividad es la que permite deducir la relación que existe entre dos objetos, siempre y cuando se conozca el lugar que ocupa cada uno de ellos en la serie (Piaget y Szeminska, 1975).

4.1.2.1.2. RECIPROCIDAD

La reciprocidad se refiere a el hecho de que en toda serie, la relación que existe entre un objeto y el inmediato superior se invierte siempre que la serie sea invertida. Esta operación hace que cada elemento de la serie sea considerado como término de dos relaciones inversas (Piaget y Szeminska, 1975).

4.1.2.2. DESARROLLO DE LA NOCIÓN DE SERIACION.

La seriación al igual que la clasificación se va desarrollando a medida que el niño crece y pasa por tres estadios (Nemirovsky y Carbajal, 1987).

a) PRIMER ESTADIO:

Se da hasta los 5 ó 6 años aproximadamente. En este estadio el niño cuando se le pide que haga seriaciones, forma parejas, en las cuales un elemento y el otro son visiblemente diferentes. Considera los elementos de forma absoluta, por ello se dice que aún no establece verdaderamente relaciones. Sólo hasta el final de este estadio logra considerar la línea base, es decir, ya no se centra en uno de los extremos sino considera el total de los elementos.

b) SEGUNDO ESTADIO:

Se observa de los 6 años a los 7 u 8 aproximadamente. En este momento el niño puede construir series de más objetos por tanteo, es decir, necesita comparar de forma efectiva el objeto con los colocados anteriormente, esto demuestra que aún no se ha consolidado la reciprocidad y la transitividad, por ello aún no es capaz de deducir el orden que deben llevar. Tampoco es capaz de intercalar un elemento nuevo en la serie ya construida, pues se le dificulta tomar en cuenta al mismo tiempo dos relaciones.

c) TERCER ESTADIO:

Se llega a consolidar hasta los 7 u 8 años. En éste el niño logra hacer series anticipando la serie completa antes de construirla efectivamente ya que ha dominado la transitividad y la reciprocidad. Por lo mismo es capaz de incluir nuevos elementos en una serie terminada (Piaget y Szeminska, 1975).

4.1.3. CORRESPONDENCIA

Para que un conjunto pueda ser considerado como número debe tener una equivalencia numérica con otro conjunto. Para poder determinar dicha equivalencia numérica se emplea la correspondencia término a término, también llamada correspondencia biunívoca. Esta es según Nemirovsky y Carbejal (1987):

"la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente" (p. 14).

Esta operación tiene una gran importancia en el concepto de número, porque en ella se comprueba la fusión de la clasificación y la seriación, pues al comparar dos conjuntos se juntan formando clases de manera que para obtener la clase del 4, se forman los subconjuntos 1, 2 y 3.

4.1.4.1.1. DESARROLLO DE LA NOCIÓN DE CORRESPONDENCIA

Dicha operación también se va desarrollando por un proceso que pasa por 3 estadios (Nemirovsky y Carbejal, 1987).

a) PRIMER ESTADIO:

Se da aproximadamente hasta los 5 ó 6 años y se observa que cuando se le pide al niño que iguale una cantidad, su atención se centra en el espacio ocupado y no en la cantidad de elementos, es decir no establece correspondencia.

b) SEGUNDO ESTADIO:

Se da de los 5 ó 6 a los 7 u 8 años aproximadamente. En éste el niño ya establece una correspondencia biunívoca, poniendo un elemento frente a cada elemento del conjunto, pero si se altera la posición espacial de uno de los dos conjuntos, se centra en el espacio percibido y afirma que no hay la misma cantidad en los dos conjuntos, esto se debe a que él todavía no es capaz de invertir de forma interiorizada, la operación que modificó el conjunto. En esta etapa frecuentemente el niño conoce el nombre de los números.

c) TERCER ESTADIO:

Se da a partir de los 7 u 8 años. En él, establece correspondencia biunívoca sin necesidad de poner un elemento en frente del otro, y a pesar de que se le hagan transformaciones espaciales a uno de los conjuntos, sigue afirmando que en ambos existe la misma cantidad. Esto es porque sabe que las dos únicas formas de alterar una cantidad es el quitar o poner, o porque él compensa el tamaño de las hileras con el mayor espacio que hay entre cada elemento, o porque ya es capaz de invertir de forma interiorizada la operación que modificó el conjunto (Piaget y Szeminska, 1975).

La correspondencia es fundamental para que el niño asimile el concepto de número.

4.1.4. REPRESENTACION GRAFICA

Hasta aquí se han visto muchos de los aspectos que intervienen en la formación del concepto de número, pero también se debe tomar en cuenta que no es lo mismo el concepto de éste, que su representación gráfica.

Es necesario saber que una representación gráfica implica siempre dos términos que son el significado y el significante gráfico.

De acuerdo a Nemirovski y Carbajal (1987):

" El significado es el concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad de que lo exprese gráficamente (p. 159).

Por otra parte el significante gráfico " es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado" (Nemirovsky y Carbajal, 1987, p. 15). De esta forma una representación gráfica sólo podrá ser llamada como tal si el sujeto establece una relación entre significado y significante gráfico.

Es así que en el caso específico del número 6, por poner un ejemplo, el significado será en sí el concepto de número seis, es decir, que el sujeto sepa reconocer un conjunto de seis elementos cuando lo ve o pueda emplearlo en diferentes situaciones, mientras que el significante será el numeral 6 (Numeral será tomado como el grafismo de los números).

La representación gráfica de un número es arbitraria y convencional. Es arbitraria porque no hay ninguna semejanza con aquello que representa, y convencional porque se ha establecido un acuerdo entre varias personas sobre el uso del signo (Nemirovsky y Carbajal, 1987).

Para que el niño llegue a comprender y utilizar correctamente las representaciones gráficas, debe pasar por un proceso psicológico.

El principio de dicho proceso se puede observar en la evolución de los dibujos infantiles. Primeramente el niño hace trazos sin sentido que no representan nada, pero posteriormente él le da significado a lo realizado una vez que lo ha terminado y le encuentra el parecido a algo. Posteriormente logra llegar a anticipar aquello que va a representar con su dibujo.

4.1.4.1. DESARROLLO DE LA REPRESENTACION GRAFICA DE NUMERO

En el caso específico del número, el proceso por el que llega a dominarlo, se pueden observar 4 tipos fundamentales de conducta (Saetre y Moreno, 1980).

a) PRIMERA CONDUCTA

Cuando se le pide que represente una cantidad, hace un dibujo, pero dicho dibujo no tienen relación alguna con los elementos originales.

b) SEGUNDA CONDUCTA

Aquí el niño realiza un dibujo en correspondencia biunívoca con el número de elementos que se desean representar, de esta conducta se pueden hacer tres apartados:

a) El niño realiza un dibujo global dentro del cual los elementos están relacionados figuradamente entre sí, es decir, hay tantos dibujos como elementos, aunque dichos dibujos no tengan ninguna relación con los originales. Por ejemplo, para representar seis canicas dibujara dos árboles, una pelota y tres casas.

b) El niño realiza el mismo número de objetos que la cantidad que se desea representar, por ejemplo hace seis personas o las seis canicas.

c) Hace tantos dibujos como elementos que desea representar, pero estos son esquemáticos, es decir, no representan ningún objeto en sí, sino son signos cuantitativos no convencionales, por ejemplo seis cruces, seis triángulos, etc.

c) TERCERA CONDUCTA.

Es aquí cuando el niño ya comienza a hacer uso de grafismos numéricos aprendidos, pero todavía los ocupa de forma incorrecta, colocando tantas cifras como objetos, por ejemplo para representar seis canicas pondría 1, 2, 3, 4, 5, 6.

d) CUARTA CONDUCTA

Ocupa las cifras correctamente. Para representar las seis canicas, escribe el número "6".

Todo lo anterior demuestra que hay una evolución de la conducta del niño, dichas conductas también pueden ser consideradas como estadios de desarrollo de las representaciones gráficas de número, que va de un sistema propio de representación en donde destaca lo figural ante lo cuantitativo y poco a poco va descubriendo la convencionalidad del grafismo (Sastre y Moreno, 1980).

La facilidad o dificultad para que el niño aprende los signos gráficos depende de la dificultad o facilidad del concepto que representen (Nemirovsky y Carbajal, 1987). Esto es importante tomarlo en cuenta si se desea enseñar al niño el uso de alguna representación gráfica y muy especialmente en el caso de las matemáticas.

De todo lo anterior se desprende que, si los niños no desarrollan primero todas las operaciones lógicas ya mencionadas no podrán alcanzar el concepto de número y por ende se les dificultará adquirir cualquier conocimiento matemático.

4.1.3. CONCEPTO DE NUMERO.

El concepto de número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupen un rango en una serie, serie considerada también a partir de la propiedad numérica, que para ser considerado como tal, debe tener una equivalencia numérica con todos los conjuntos que tengan la misma denominación y poder ser representado gráficamente de una manera convencional por el sujeto que lo emplee (Nemirovsky y Carbajal, 1987).

Con esta definición se puede entender porque al principio de este apartado se señala que el número es la síntesis de las operaciones de clasificación, de seriación, correspondencia y representación gráfica. Como se puede notar, al decir que el número "es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica" se está haciendo una clasificación, ya que se toman aquellos conjuntos que reúnen la misma característica. De igual forma, al decir "que ocupen un rango en una serie" demuestra que todo número para ser considerado como tal, antes debieron haber sido ordenados sus elementos a partir de la posición que ocupan estos en dicho conjunto, es decir, en un conjunto de 5 elementos se encuentran también los conjuntos de 1, 2, 3, y 4, y estos forman una serie. Al mencionar que "debe tener una equivalencia numérica", se habla de que para poder comprobar un número como tal, se emplea la correspondencia. Y que debe ser representado convencionalmente por quien lo use.

De esta manera, para que el niño desarrolle el concepto de número será necesario que adquiera las operaciones de seriación, clasificación, correspondencia y representación gráfica. Es así, que el niño tendrá que hacer una serie de abstracciones, como son las cualidades de los objetos que componen un conjunto, las relaciones entre estos mismos componentes, la relación biunívoca entre dos conjuntos y su representación gráfica. Esto demuestra la gran dificultad que representa para el niño el poder entender el concepto de número.

4.2. ENFOQUE QUE SE DA A LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN.

Una vez explicado el proceso por el que se adquiere el concepto de número; es importante analizar como es entendido éste, en los programas de estudio de la Educación Básica.

Analizando el plan y programas de estudio vigentes manejados en la Educación Básica, se puede dar cuenta de que todo lo expuesto hasta aquí de una u otra manera también es manejado en el enfoque que se le da a las matemáticas, ya que éstas son consideradas como "un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas". En donde los números, "tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se fue desarrollando durante largo tiempo" (S.E.P.; 1993, p.52).

Es por lo anterior que los conocimientos matemáticos deben partir de la experiencia concreta, pero siempre con el fin de poder llegar a prescindir de los objetos físicos y manejar así abstracciones. De esta manera "el éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la

construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros". Por ello se considera que "una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas" (S.E.P.1993,p. 51). Las matemáticas servirán como "herramientas funcionales y flexibles" para resolver problemas de la vida cotidiana y no únicamente para acumular conceptos.

Es así que, con todo lo expuesto hasta aquí se puede resumir que sólo se da un aprendizaje cuando es construido por el mismo sujeto; más aún cuando se trate de al aprendizaje de las matemáticas que son una materia en la que se manejan abstracciones, la cual tiene como objetivo el buscar que el niño ordene y encadene sus pensamientos y en la que todos sus conocimientos están basados en operaciones lógicas. Por ello es importante que para las matemáticas se desarrolle el razonamiento como una herramienta que le servirá al sujeto a construir nuevos conocimientos, que no serán exclusivamente matemáticos.

Por todo lo expuesto hasta ahora se puede decir que, el objetivo de esta investigación será el de determinar si ¿existe relación significativa entre el desarrollo de la capacidad de razonamiento y el manejo de las operaciones lógico matemáticas?

Esperando que: si realmente existe relación significativa entre el desarrollo del razonamiento y el manejo de la operaciones lógico matemáticas, entonces los niños que tengan un razonamiento alto también tendrán un buen nivel en el manejo de operaciones lógico matemáticas.

METODOLOGIA.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿Existe relación significativa entre el desarrollo del razonamiento y el manejo de las operaciones lógico matemáticas?

HIPOTESIS:

Ho. Si realmente no existe relación significativa entre el desarrollo del razonamiento y el manejo de las operaciones lógico matemáticas, entonces los niños que tengan un razonamiento alto no tendrán un buen nivel en el manejo de las operaciones lógico matemáticas.

Ha. Si realmente existe relación significativa entre el desarrollo del razonamiento y el manejo de las operaciones lógico matemáticas, entonces los niños que tengan un razonamiento alto tendrán un buen nivel en el manejo de operaciones lógico matemáticas.

VARIABLES:

V.1 Razonamiento

V.2 Operaciones lógico matemáticas

DISEÑO:

El diseño que se manejó, corresponde al utilizado en el tipo de investigación llamado "Encuesta descriptiva prospectiva" (Cfr., Méndez y Cole, 1991)

SUJETOS:

Se trabajó con 18 sujetos, 13 niños y 5 niñas, de una población de 60, con edad de 7 años cumplidos; pertenecientes a la Escuela Primaria "Leopoldo Kiel" del turno

vespertino. Para elegir a los sujetos se llevó a cabo un muestreo no probabilístico intencionado. El que consistió en considerar únicamente a los alumnos que tuvieran 7 años cumplidos, no hayan repetido el primer año y que fueran a ser promovidos al siguiente grado. Y se les aplicó un cuestionario a los padres de familia de los niños seleccionados, que permitió conocer el medio en el que viven, así como para excluir a los sujetos en los que se detectara la presencia de algún factor que pudiera influir de manera determinante en la investigación (véase, Anexo 1).

Los datos generales de la muestra en estudio, se observan en la Tabla 1, que consisten en la concentración de datos como son el nombre, el grupo, fecha de nacimiento y la edad. Dichos datos fueron los que permitieron seleccionar a los sujetos que formaron parte de la investigación.

T A B L A 1: Se muestra la concentración de que sirvieron como base para seleccionar a los sujetos que formaron parte de la investigación.

NOMBRE	GRUPO	F. de N.	EDAD
DANIEL BALTAZAR	1o. B	870118	7.5
IVAN ALBERTO	1o. A	881208	7.6
OLIVIA	1o. C	881214	7.6
GABRIELA MARGARITA	1o. B	870227	7.4
SERGIO	1o. B	870306	7.3
FERNANDO DANIEL	1o. B	870310	7.3
DONNOVAN	1o. C	881112	7.7
ANTONIO RODOLFO	1o. B	870813	7.0
ANGELICA	1o. A	870820	7.6
MARCO ANTONIO	1o. A	870111	7.3
OMAR ALEJANDRO	1o. A	870801	7.0
RICARDO ELOY	1o. B	870819	7.5
YONATHAN	1o. B	870428	7.2
MANUEL ADRIAN	1o. B	881118	7.7
SAUL	1o. C	870822	7.10
RAQUEL	1o. C	870808	7.0
ROSA LIZETH PAULINA	1o. C	881010	7.8
DANIEL ALEJANDRO	1o. C	870218	7.4

MATERIALES:

Para la evaluación, de Operaciones Lógicas Matemáticas, se emplearon hojas de registro (véase, Anexo 2) y materiales de acuerdo a cada uno de los aspectos, los cuales fueron los siguientes:

En el aspecto de clasificación, se emplearon "BLOQUES LÓGICOS" diseñados por Z.P. Dienes (Nemirovsky y Carbajal, 1967), que consisten en cuarenta y ocho figuras geométricas de madera en forma circular, triangular, cuadrada y rectangular; de cada una de éstas había azules, rojas y amarillas, entre las que se encontraban grandes y chicas y también gruesas y delgadas, ver cuadro No. 1.

Para el aspecto de seriación se utilizó una serie de 19 palitos de madera cuya longitud varía medio centímetro una de otra, midiendo seis centímetros la más pequeña.

Para el aspecto de correspondencia se emplearon 17 fichas, 10 azules y 7 anaranjadas.

Para el aspecto de concepto de número se utilizaron 16 canicas, hoja blanca y lápiz.

Para la evaluación, de Razonamiento, se trabajó con hojas de registro y 46 fichas las cuales correspondían a los aspectos de: semejanzas, englobar conceptos, analogías e hipótesis (véase, Anexo 3); en cada uno de éstos se manejaron 10 fichas y ejemplos.

ESCENARIO:

Se trabajó en uno de los salones de la escuela, en donde se fueron aplicando ambas pruebas a cada uno de los sujetos individualmente. Se colocaron dos mesas en las cuales se pusieron los materiales según se fueron necesitando y se colocaron dos

CUADRO No. 1: Cantidad de "Bloques Lógicos" por tamaño color y forma.

T A M A Ñ O	GGE. GRUESO			GGE. DELGADO			PEQ. GRUESO			PEQ. DELGADO		
	R	A	Am	R	A	Am	R	A	Am	R	A	Am
TRIANGULO												
CUADRADO												
CIRCULO												
RECTANGULO												

R rojo A azul Am amarillo

illas en cada una de ellas, una frente de la otra, en las que se sentaron el experimentador y el sujeto.

PROCEDIMIENTO:

Se trabajó con los sujetos individualmente, en tres sesiones. En la primera se aplicó la evaluación de Operaciones Lógico Matemáticas y en la segunda y tercera la evaluación de Razonamiento.

PRIMERA SESION:

En esta sesión se aplicó la primera evaluación que tuvo como objetivo el de determinar el grado en el que se encuentran los sujetos en lo que se refiere a las Operaciones Lógico Matemáticas, la que está dividida en cuatro aspectos: el de clasificación, seriación, correspondencia y concepto de número. Explicando a continuación la forma en que se trabajó en cada uno de dichos aspectos.

CLASIFICACION: Primeramente el experimentador dió al niño las figuras geométricas en desorden y se le pidió que las describiera. Posteriormente se le indicó que formara montones con las figuras que pudieran ir juntas, con la siguiente instrucción: "Pon juntas las que van juntas".

En el caso de que se tuviera duda en la clasificación, el experimentador pedía que con las mismas figuras hiciera otros montones.

Al terminar se le preguntó: "¿Qué hay más triángulos o figuras?".

SERIACION: Primeramente el experimentador dió al niño los 10 palitos en desorden, que tenían entre cada uno un centímetro de diferencia y le pidió: "Ordena estos palitos del más largo al más corto o del más corto al más largo".

En caso de realizar correctamente la tarea el experimentador pasaba al reactivo siguiente en donde le dió los 9 palitos restantes diciéndole: "Ahora agrega estos palitos". Si no contestaba correctamente el primer reactivo, el investigador se saltaba al siguiente aspecto.

CORRESPONDENCIA: El experimentador dió a los sujetos 10 fichas azules y luego colocó una hilera de 7 fichas anaranjadas dando la siguiente instrucción: "Pon igualito de fichas azules para que los dos tengamos lo mismo". Posteriormente el experimentador cambió la separación de las fichas preguntándole "Ahora ¿hay lo mismo?"; en caso de que el niño contestara que no, se pasaba al reactivo siguiente en donde le preguntó: "¿Qué hay que hacer para que haya lo mismo?". Pero si contestaba que sí, el experimentador se saltaba ésta pregunta.

CONCEPTO DE NUMERO: Se le mostró al niño 16 canicas y se le dió una hoja en blanco y un lápiz diciéndole: "Debes hacer con el papel y el lápiz lo que te parezca mejor para que un niño que va entrar sepa exactamente cuantas canicas he puesto sobre la mesa".

SEGUNDA SESION:

En ésta se aplicó la primera parte de la evaluación que tuvo el objetivo de determinar el nivel de razonamiento de los sujetos. En cada uno de los aspectos de la prueba se les mostró una ficha de ejemplo en la cual se daba la consigna correspondiente a toda la serie de fichas iguales, pero ayudándole a que conteste ésta y en las restantes el sujeto contestaba sólo. En esta sesión se aplicaron dos aspectos, los cuales se explicarán a continuación.

SEMEJANZAS: El experimentador explicó a los sujetos que se les iban a ir mostrando una serie de fichas y que él respondería a unas preguntas. Se le mostró la primera ficha diciéndole: "Indica que son esas figuras, que tienen de diferente y que tienen de igual" y se le fueron mostrando las 6 fichas siguientes de este aspecto. Luego se le mostró el ejemplo No.2 pidiendo que indicara: "En qué se parecen, cómo los llamo y en qué se diferencian estos dibujos", de esta manera se contestó de la ficha 7 a la 10.

ENGLOBAR CONCEPTOS: Se le mostró el ejemplo No.3 diciéndole: "De estas 5 palabras, cuatro se parecen por algo importante ¿Cuál es la más diferente? ¿Por qué es la más diferente? y a las cuatro parecidas ¿las llamo?" contestando así de la ficha 11 a la 13. En el ejemplo No.4 se le dijo: "¿Qué dibujo se relaciona más con los dos primeros?" contestando así de la ficha 14 a la 20.

TERCERA SESION:

En esta sesión se manejaron los dos últimos aspectos de la evaluación sobre Razonamiento de la misma forma que los anteriores.

ANALOGIAS: Se le mostró el ejemplo No. 5, en donde se preguntó: "¿Qué palabra hace falta y por qué?" se contestaron así de la ficha 21 a la 30.

HIPOTESIS: Se mostró el ejemplo No. 6 en donde se le leían los nombres de cada una de las figuras y los enunciados, preguntándole: "¿Cuál de estos enunciados dice lo correcto?"

Cabe señalar que en todos los aspectos de la prueba, si el niño no contestaba alguna pregunta en 20 segundos, la pregunta era descontinuada y se pasaba a la siguiente y sino contestaba 4 preguntas seguidas todo el aspecto era descontinuado.

PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION

Una vez que se aplicaron ambas evaluaciones los criterios que se emplearon para su calificación fueron los siguientes:

EVALUACION DE OPERACIONES LOGICO MATEMATICAS:

Esta prueba fue calificada con base a las conductas y periodos descritos en el último capítulo, correspondientes a cada una de las operaciones lógicas que manejaba la prueba. Es así que:

EN EL ASPECTO DE CLASIFICACION:

Fueron clasificadas las respuestas en tres niveles.

PRIMER NIVEL

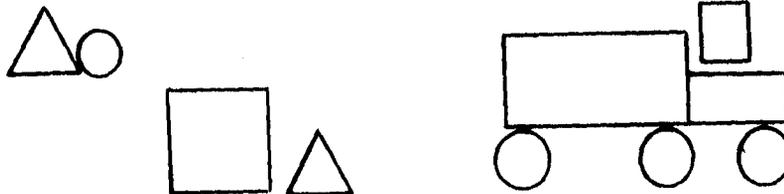
Se colocaron en primer nivel a los niños que, al pedirles que ordenaran las figuras, de ninguna manera ocuparon criterios de clasificación y sólo se concretaron a elaborar colecciones figurales (clasifica sobre la marcha dependiendo de las características de la última figura ordenada); como por ejemplo:

DONNOVAN (7.7) quien fue colocando las figuras como si fuera un rompecabezas, pero sin haber relación alguna de color, forma, tamaño o grosor.

Y MARCO ANTONIO (7.5) quien fue ordenando por parejas, pero sin haber relación alguna entre ellas y en el segundo intento hizo figuras con las piezas.

Primer intento

Segundo intento

**SEGUNDO NIVEL**

Se colocaron en segundo nivel a los que ya clasificaron tomando en cuenta las diferencias de los objetos, independientemente del número de conjuntos que hicieran o de la colocación de las figuras, pero que todavía no manejaban inclusión. Ejemplo:

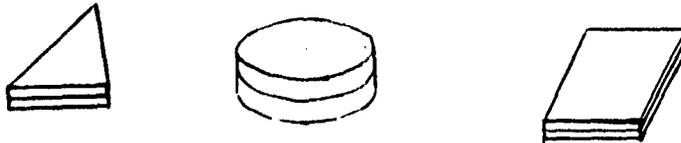
RICARDO ELOY (7.5): Primero fue formando una sola hilera, tomando en cuenta la forma y el color de las figuras, poniendo unas sobre otras. En el segundo intento repitió la clasificación pero sin colocarlas sobre puestas y al hacerle la pregunta: ¿Qué hay más, figuras o triángulos?, dijo que "triángulos".

Primer intento

Segundo intento



Y Sergio G.(7.3): Quien fue formando parejas por forma tamaño y color, una sobre otra. Y también al hacerle la segunda pregunta contestó que "triángulos".



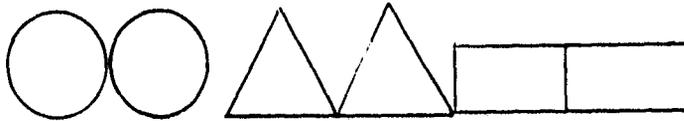
TERCER NIVEL

Se colocaron en tercer nivel a los que, al igual que en el anterior ya hacían clasificaciones lógicas, independientemente del número de grupos realizados, pero con la diferencia de que ya manejaban inclusión. Ejemplos:

OMAR ALEJANDRO (7.0): Fue colocando parejas tomando en cuenta el grosor diciendo: "Ahora pongo las gordas con las gordas". Al hacerle la segunda pregunta contestó que "figuras".



YONATHAN (7.2): Hizo hileras formando las figuras por tamaño y color, también contestó: "figuras" en la segunda pregunta.



EN EL ASPECTO DE SERIACION:

También fueron divididas las respuestas en tres niveles.

PRIMER NIVEL

Quedaron en primer nivel todos los niños que al pedirles que hicieran una serie, fueron colocando los palitos en parejas, tríos, etc. en donde los elementos que los forman, son visiblemente diferentes. Ejemplo:

DANIEL ALEJANDRO (7.4): Se pasó 7 minutos comparando unos con otros formando parejas, deshaciendo las parejas formadas y volviendo a comparar.

SEGUNDO NIVEL

Se colocaron en segundo nivel a los niños que fueron capaces de hacer la serie tomando en cuenta la totalidad de los palitos, aunque dicha serie fuera formada por tanteos (comparando de forma efectiva el objeto con los ya colocados anteriormente), aunque fuera una serie incorrecta (que uno o más palitos estuvieran mal colocados), pero

que no pudiera intercalar otros elementos o al hacerlo tiene que deshacer toda la serie para volverle a hacer (pregunta 4). Ejemplos:

FERNANDO DANIEL (7.3): Quien hizo una escalera incorrecta.

RAQUEL (7.0): Quien primero hizo una escalera correcta sin tanteos, pero que al intentar de intercalar, hizo una escalera incorrecta.

ANTONIO RODOLFO (7.0): Que hizo primeramente una escalera correcta por tanteos, pero que al intentar de intercalar, deshizo toda la serie y volvió a comenzar.

TERCER NIVEL

Quedaron en tercer nivel los niños que hicieron primeramente una serie correcta, ya sea con tanteo o sin él, y que fueron capaces de intercalar los demás palitos correctamente. Ejemplo:

IVAN ALBERTO (7.6): Quien primeramente hizo una escalera por tanteos, deshaciendo y volviendo a hacer varias veces, hasta que le quedó correcta y al intercalar lo logra correctamente sin deshacer.

EN EL ASPECTO DE CORRESPONDENCIA:

PRIMER NIVEL

Se colocaron en primer nivel a los niños que su atención se centro en el espacio ocupado y por ello colocaron más o menos fichas, pero con igual longitud. Como por ejemplo:

SAUL (7.10): Quien colocó más fichas llenando exactamente el espacio que ocupaban las otras.

SEGUNDO NIVEL

Se colocaron en el segundo nivel a los niños que ya establecen correspondencia biunivoca, colocando un elemento frente a otro, pero que al cambiar la separación de las fichas vuelve a centrarse en el espacio, afirmando que no hay la misma cantidad y separen su hilera para que vuelvan a quedar con la misma longitud. Ejemplo:

ANGELICA (7.6): Quien colocó el mismo número de fichas en relación uno a uno, pero cuando el experimentador separó las fichas, dijo que no había lo mismo y acomodó su hilera para igualar la longitud.

TERCER NIVEL

Y se clasificaron en tercer nivel a los niños que colocaban el mismo número de fichas, fueran o no en correspondencia biunivoca y que al separar una de las hileras afirmaban que seguía habiendo lo mismo. Ejemplo:

MANUEL ADRIAN (7.7): Quien colocó el mismo número de fichas en relación biunivoca, y dijo "siguen siendo lo mismo" después de que el experimentador separara la primera hilera.

EN EL ASPECTO DE REPRESENTACION GRAFICA.

Se avaluó lo que el niño plasó en la hoja en blando cuando se le pidió representar la cantidad de 16 canicas.

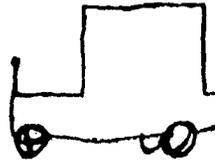
PRIMER NIVEL

Se colocaron en primer nivel todas las respuestas en las que se realizaron dibujos, ya sea que no tuvieran ninguna relación con la cantidad que se les pedía representar, que hicieran la misma cantidad de dibujos que los objetos que se les pedía representar, que dibujaran lo que veían o que dibujaran la misma cantidad con dibujos esquemáticos.
Ejemplos:

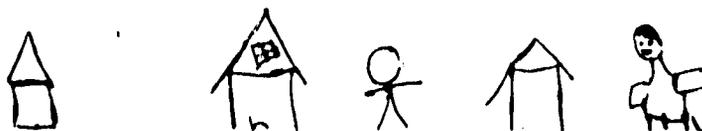
RICARDO ELOY (7.5), MANUEL ADRIAN (7.7) y ANTONIO RODOLFO (7.0):
Quienes hicieron dibujos que no tenían nada que ver con la cantidad que se le pedía representar.

Ricardo Eloy

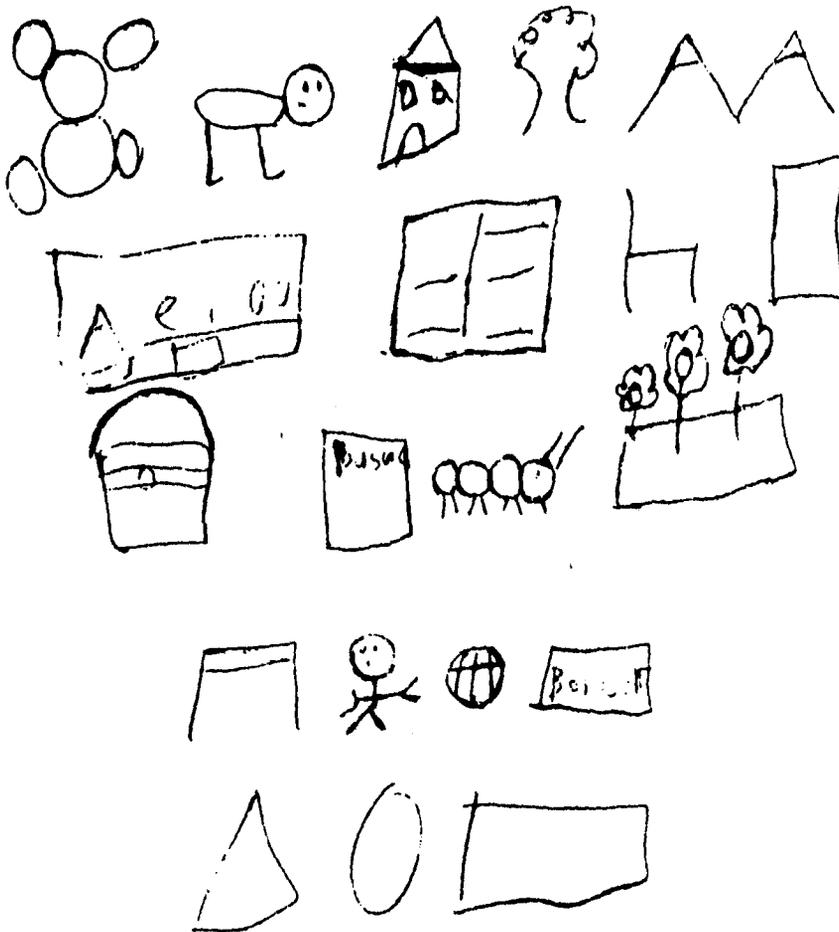
Manuel Adrian



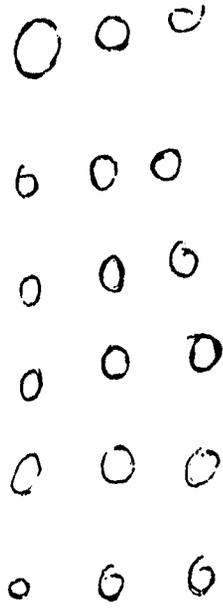
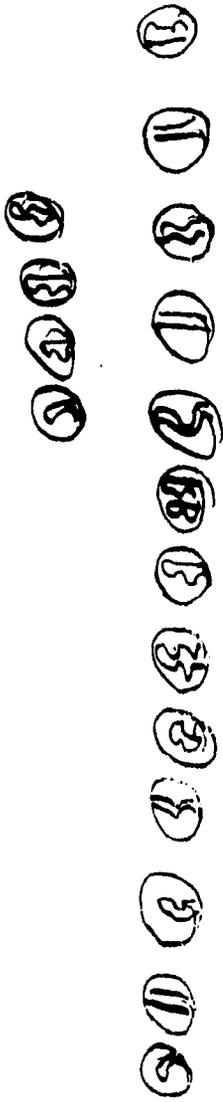
Antonio Rodolfo



FERNANDO DANIEL (7.3): Quien dibujó muchos objetos intentando de representar la cantidad, pero esos dibujos no tenían nada en común con lo que se intentaba representar



OMAR ALEJANDOR (7.0) y ROSA LIZETH (7.8): Quienes dibujaron lo que veían
Omar Alejandro Rosa Lizeth



SEGUNDO NIVEL

Se clasificaron en segundo nivel a los niños que intentaron de representar la figura ocupando grafismos pero de forma incorrecta, es decir, colocan tantas cifras como objetos. Ejemplo:

DONNOVAN (7.7): Quien hizo tantas cifras como objetos contó.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

TERCER NIVEL

Y se colocaron en tercer nivel a los niños que ocuparon una sola cifra, independientemente de que al contar se hubieran equivocado. Ejemplos:

MARGARITA (7.4) y MARCO ANTONIO (7.5): Quienes escribieron una sola cifra.

Margarita

Marco Antonio

16

1 8

EVALUACION DE RAZONAMIENTO.

La prueba de razonamiento estuvo dividida en cuatro aspectos, los cuales fueron: semejanzas, englobar conceptos, analogías e hipótesis. Y en cada uno de éstos, se consideraron los siguientes criterios para su calificación.

SEMEJANZAS.

Se consideraron como contestaciones aceptables cuando el niño encontraba semejanzas o diferencias en las tarjetas que se le mostraban, es decir, que el niño dijera las características que correspondieran a las imágenes de las tarjetas. Ejemplo:

OLIVIA (7.6): Al preguntarle en la tarjeta No.1 ¿Qué son?



dijo: "un círculo y una estrella" y con la pregunta ¿Qué tienen de diferente?, dijo: "Este es redondo (señalando el círculo) y esta es con picos (señalando la otra figura)". Estas respuestas fueron consideradas como correctas.

FERNANDO DANIEL (7.3): En la misma tarjeta contestó primero: "una estrella y un círculo" y después: "en la figura". También fue considerada como correcta su respuesta.

DONOVAN (7.7): Al preguntarle sobre la misma tarjeta contestó: "dos cuadrados" y "¿Qué tienen de diferente? contestó: "nada". Esta respuesta fue considerada como errónea.

ENGLOBAR CONCEPTOS.

ENGLOBAR CONCEPTOS.

Aquí el criterio que se dió a este apartado, fue que el niño dijera la palabra que tenía menos relación con las restantes, independientemente de la explicación que diera; de igual manera en el segundo tipo de tarjetas en donde debían de decir que figura o que palabra tenía más relación con las dos primeras. Ejemplos:

IVAN ALBERTO (7.6): En la tarjeta No. 11

BONITO NARANJA ROJO AZUL VIOLETA

la palabra que consideró más diferente fue "bonito" y al preguntarle el por qué dijo: "una casa esta bonita". Fue calificada como correcta.

RICARDO ELOY (7.5): En la misma tarjeta contestó: "bonito" y después: "estos son diferentes (señalando en la tarjeta las palabras restantes)". También fue calificada como correcta.

ANTONIO RODOLFO (7.0): Contestó: "violeta" y después: "por el color". Esta respuesta fue considerada incorrecta.

ANALOGIAS.

El criterio con el que se consideraron correctas las respuestas fue que el niño diera la palabra faltante o un sinónimo, siempre y cuando éstas expresaran la relación de semejanzas analógicas. Ejemplo:

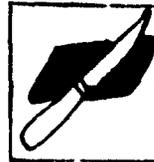
YONATHAN (7.2): En la tarjeta No. 23



es a

MADERA

como



es

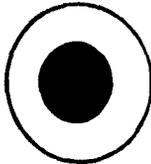
contestó: "fierro" y cuando se le preguntó el por qué: "este para cortar (señalando el cuchillo) y esta para poner (señalando la mesa)". Esta fue considerada como correcta.

DANIEL BALTAZAR (7.5): En la misma tarjeta contestó primero: "fierro" y al preguntarle por qué: "porque esta hecho con fierro". También fue considerada como correcta.

DANIEL ALEJANDRO (7.4): En la misma tarjeta contestó: "cortar" y en el por qué dijo: "el cuchillo sirve para cortar la comida". Fue considerada como incorrecta.

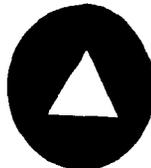
HIPOTESIS.

En este último aspecto se consideró como aceptable cuando el niño encontraba entre las afirmaciones de los enunciados, el único que le permitiera explicar lo que observaba. Por ejemplo, en la tarjeta No. 31



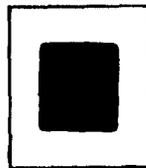
Esto es un

TOKO



Esto no es un

TOKO



Esto es un

TOKO



Esto no es

TOKO

A.- Un círculo pequeño metido en uno grande.

B.- Dos figuras iguales.

C.- Dos figuras de la misma forma y distinto color, la más pequeña se calificó como buena al contestaba "C". En las demás fichas se calificaba como buena cuando contestaba el inciso correcto.

Es importante mencionar que se dieron como malas todas las respuestas del apartado cuando el niño contestaba siempre con una misma letra; como por ejemplo: SAUL (7.10), quien contestó todo el apartado con la letra "A".

Las puntuaciones que se consideraron para dar un nivel de desempeño en cada uno de los aspectos, dentro de la evaluación de razonamiento, se hicieron de la siguiente manera:

En cada uno de los aspectos, se calificó como buena y mala, obteniendo un puntaje, el cual sirvió para colocarlo en primero, segundo o tercer nivel.

Se consideró en tercer nivel, cuando un sujeto obtenía en uno de los aspectos una puntuación de 10, 9 ó 8. La escala utilizada para el segundo nivel fue de 7, 6 y 5. Para el primer nivel fue de 4, 3, 2, 1 y 0.

EVALUACIONES GLOBALES DE AMBAS PRUEBAS.

A cada sujeto se le fue colocando en una de las categorías de Alto, Medio y Bajo, dependiendo de los resultados obtenidos en los cuatro aspectos de cada evaluación.

ALTOS

Se colocaron en la categoría de altos, a todos los sujetos que obtuvieran en dos aspectos o más el tercer nivel, independientemente de lo que sacaran en los otros aspectos; exceptuando a los que en dos aspectos tuvieran primer nivel. En el Cuadro 2, se muestran todas las combinaciones posibles de resultados que hicieron que los sujetos pudieran ser colocados dentro de la categoría de altos.

CUADRO No. 2.
RESPUESTAS POSIBLES PARA LA CATEGORÍA DE ALTOS

1ra. Combinación	3er.	3er.	3er.	3er.
2da. Combinación	3er.	3er.	3er.	2o.
3ra. Combinación	3er.	3er.	3er.	1o.
4ta. Combinación	3er.	3er.	2o.	2o.
5ta. Combinación	3er.	3er.	2o.	1o.

MEDIO

Se colocaron en esta categoría a los sujetos que, obtuvieran dos terceros niveles pero que en los otros dos obtuvieran primer nivel, a los que tuvieran un tercer nivel independientemente de lo que sacaran en los otros, exceptuando al que obtuviera un tercer nivel y en los tres restantes primer nivel, a los que tuvieran puros segundos niveles y a los que sacaran tres segundos con un primer nivel. Se muestran en el cuadro No. 3, todas las combinaciones posibles de resultados que hicieron que los sujetos pudieran ser colocados dentro de la categoría de medio.

CUADRO No. 3
RESPUESTAS POSIBLES PARA LA CATEGORIA DE MEDIO.

1ra. Combinación	3er.	3er	1o.	1o.
2da. Combinación	3er.	2o.	2o.	2o.
3ra. Combinación	3er.	2o.	2o.	1o.
4ta. Combinación	3er.	2o.	1o.	1o.
5ta. Combinación	2o.	2o.	2o.	2o.
6ta. Combinación	2o.	2o.	2o.	1o.

BAJO

En esta categoría se colocaron a los sujetos que obtuvieran un tercero y tres primeros niveles, a los que sacaran sólo en dos o en uno segundos niveles y en los restantes primeros, y a los que obtuvieran en todos primer nivel. De esta manera se muestran en el cuadro No. 4, todas las combinaciones posibles que hicieron que los sujetos pudieran ser colocados dentro de la categoría de bajo.

CUADRO No.4
RESPUESTAS POSIBLES DE LA CATEGORIA DE BAJO.

1ra. Combinación	3er.	1o.	1o.	1o.
2da. Combinación	2o.	2o.	1o.	1o.
3ra. Combinación	2o.	1o.	1o.	1o.
4ta. Combinación	1o.	1o.	1o.	1o.

Es importante señalar que no interesó el orden en el que se presentaron los diferentes niveles para colocarlo en la categoría correspondiente, es decir, si un sujeto presentaba 3er., 1o., 1o., y 1o., era colocado en el nivel bajo, al igual que otro que

presentaba 1o., 1o., 3er., y 1o.. Y que estas categorías fueron utilizadas para ambas evaluaciones.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación, en las evaluaciones de Razonamiento y Operaciones Lógico Matemáticas, fueron los siguientes:

De la evaluación de Razonamiento, los resultados se observan en la tabla No. 2, de la que se obtuvo la gráfica No. 1.

TABLA No. 2: Puntajes obtenidos en cada uno de los aspectos de la prueba de Razonamiento, el nivel en que se colocó a cada aspecto dependiendo de dicho puntaje y el nivel general que obtuvo cada sujeto.

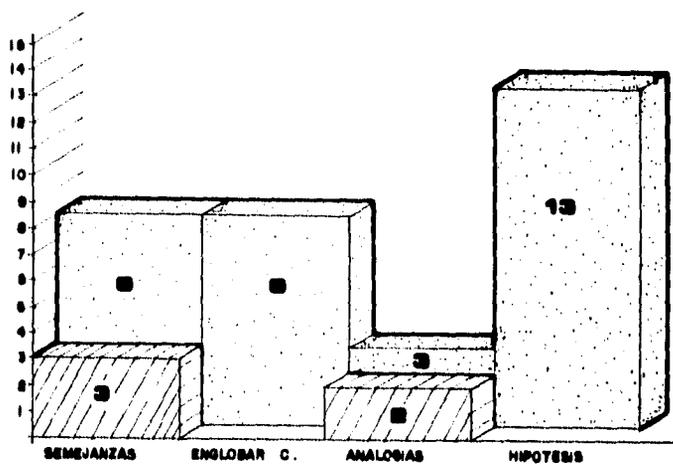
NOMBRE S. E.C. A. H. GENERAL.

DANIEL BALTAZAR	6/2o.	4/1o.	9/3o.	4/1o.	MEDIO
IVAN ALBERTO	5/2o.	5/2o.	7/2o.	5/2o.	MEDIO
OLIVIA	8/3o.	7/2o.	5/2o.	1/1o.	MEDIO
MARGARITA	8/3o.	5/2o.	9/3o.	6/2o.	ALTO
SERGIO	1/1o.	5/2o.	4/1o.	2/1o.	BAJO
FERNANDO DANIEL	5/2o.	6/2o.	7/2o.	3/1o.	MEDIO
DONNOVAN	1/1o.	6/2o.	4/2o.	3/1o.	BAJO
ANTONIO RODOLFO	0/1o.	2/1o.	7/2o.	4/1o.	BAJO
ANGELICA	1/1o.	2/1o.	2/1o.	3/1o.	BAJO
MARCO ANTONIO	3/1o.	4/1o.	7/2o.	4/1o.	BAJO
OMAR ALEJANDRO	10/3o	5/2o.	7/2o.	5/2o.	ALTO
RICARDO ELOY	3/1o.	6/2o.	6/2o.	4/1o.	BAJO
YONATHAN	7/2o.	5/2o.	6/2o.	4/1o.	MEDIO
MANUEL ADRIAN	6/2o.	2/1o.	6/2o.	5/2o.	MEDIO
SAUL	7/2o.	1/1o.	3/1o.	3/1o.	BAJO
RAQUEL	3/1o.	3/1o.	5/2o.	5/2o.	BAJO
ROSA LIZETH P.	4/1o.	2/1o.	7/2o.	2/1o.	BAJO
DANIEL ALEJANDRO	5/2o.	5/2o.	7/2o.	2/1o.	MEDIO

S.Semejanzas E.C.Englobar Conceptos A.Analogías H.Hipótesis. 1o. Primer nivel 2o. Segundo Nivel 3o. Tercer nivel B. Bajo M. Medio A. Alto

En la figura 1, al comparar el número de sujetos que obtienen primer y tercer nivel en cada uno de los aspectos de la evaluación de Razonamiento, se puede observar que, en general en la prueba un gran número de sujetos obtiene primeros niveles, mientras que hubo muy pocos que obtuvieron los terceros niveles, habiendo aspectos en los que ninguno lo alcanzó. Así como también que el aspecto que tuvo mayor número de sujetos que obtiene el primer nivel es el de Hipótesis.

Fig. 1.- Cantidad de sujetos que obtuvieron el primero y tercer nivel en cada uno de los aspectos de la evaluación de Razonamiento.



■ SUJETOS QUE OBTUVIERON EL 1er. NIVEL

▨ SUJETOS QUE OBTUVIERON EL 3er. NIVEL

En lo que respecta a la evaluación de Operaciones Lógico Matemáticas, los resultados se observan en la tabla 3, de la que se obtuvo la figura 2.

TABLA 3: Resultados de la evaluación de Operaciones Lógico Matemáticas, en donde se observan los niveles en que se colocaron a los sujetos, en cada uno de los aspectos, dependiendo de sus respuestas y el nivel general obtenido por cada sujeto.

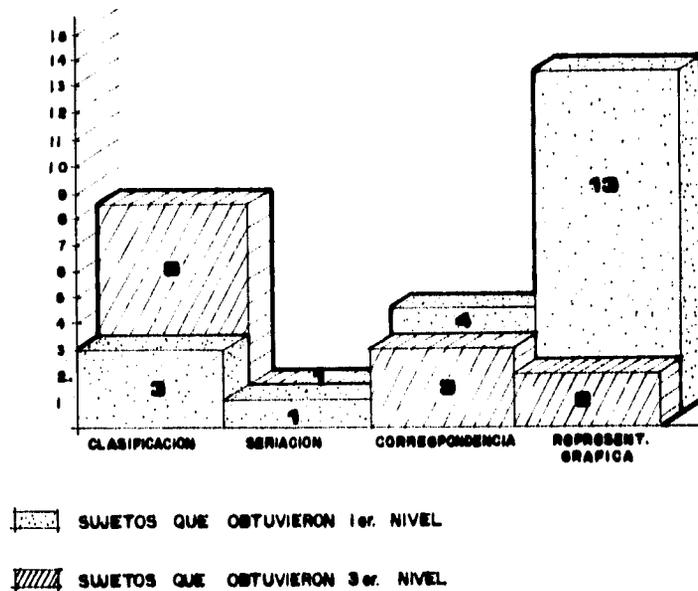
NOMBRE	C.	S.	Co.	R.G. GENERAL	
DANIEL BALTAZAR	3er.	2o.	2o.	1er.	MEDIO
IVAN ALBERTO	3er.	3er.	1er.	1er.	MEDIO
OLIVIA	2o.	2o.	2o.	1er.	MEDIO
MARGARITA	3er.	2o.	2o.	3er.	ALTO
SERGIO	2o.	2o.	1er.	1er.	BAJO
FERNANDO DANIEL	3er.	2o.	2o.	2o.	ALTO
DONNOVAN	1er.	2o.	3er.	2o.	MEDIO
ANTONIO RODOLFO	2o.	2o.	2o.	1er.	MEDIO
ANGELICA	2o.	2o.	2o.	1er.	MEDIO
MARCO ANTONIO	1er.	2o.	2o.	3er.	MEDIO
OMAR ALEJANDRO	3er.	2o.	3er.	1er.	ALTO
RICARDO ELOY	2o.	2o.	3er.	1er.	MEDIO
YONATHAN	3er.	2o.	2o.	1er.	MEDIO
MANUEL ADRIAN	1er.	2o.	2o.	1er.	BAJO
SAUL	2o.	2o.	1er.	1er.	BAJO
RAQUEL	3er.	2o.	2o.	1er.	MEDIO
ROSA LIZETH P.	2o.	2o.	2o.	1er.	MEDIO
DANIEL ALEJANDRO	3er.	1er.	1er.	2o.	BAJO

C. Clasificación S. Seriación Co. Correspondencia

R.G. Representación Gráfica.

En la figura 2 se puede ver que en los primeros tres aspectos es muy baja la cantidad de sujetos que obtuvieron el primer nivel, a diferencia del último aspecto, el de Representación Gráfica, en donde existe mayor cantidad. Mientras que, existen pocos sujetos que hayan alcanzado el tercer nivel en la mayoría de los aspectos, siendo sólo en el de Clasificación en donde se observa un número mayor.

Fig. 2.- Cantidad de sujetos que obtienen el primer y tercer nivel, en cada uno de los aspectos de la evaluación de Operaciones Lógico Matemáticas.



Partiendo de los resultados descritos anteriormente, se llevó a cabo un análisis estadístico para determinar el grado de relación que tienen ambas variables. La prueba utilizada para dicho análisis fue "El Coeficiente de Correlación de Rango de Sperman", puesto que éste trabaja con datos ordinales y porque se determina si hay relación o no entre las variables y si dicha relación es significativa. El análisis se desarrollará a continuación: Se dió a los sujetos en cada una de las evaluaciones un puntaje dependiendo de su resultado general, quedando el nivel Alto = 3, Medio = 2 y Bajo = 1. Dichos puntajes se observan en la tabla número 4.

TABLA No. 4: Puntajes obtenidos con base en el resultado general de cada evaluación y las diferencias entre cada rango.

SS.	X	Y	dy	dy ²
1	1	2	0	0
2	2	2	0	0
3	2	2	0	0
4	2	3	0	0
5	1	1	0	0
6	2	3	-1	1
7	1	2	-1	1
8	1	2	-1	1
9	1	2	-1	1
10	1	2	-1	1
11	3	3	0	0
12	1	2	-1	1
13	2	2	0	0
14	2	1	1	1
15	1	1	0	0
16	1	2	-1	1
17	1	2	-1	1
18	2	1	1	1

$\Sigma dy^2 = 10$

Ss. Sujetos X. Razonamiento Y. Operaciones Lógico Matemáticas.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Con dichos datos se realizó el análisis estadístico de correlación de acuerdo a la fórmula siguiente (Cfr. Siegel, 1977)

$$r_1 = \frac{\sum x^2 + \sum y^2 - \sum d^2}{2\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

El coeficiente obtenido ($r_1 = .98$) sugiere una correlación muy alta entre los resultados de las evaluaciones de razonamiento y operaciones lógico matemáticas, con un nivel de significancia de 0.01.

TABLA No. 5: Nivel general alcanzado por cada sujeto en ambas evaluaciones, así como también el promedio anal obtenido en la materia de matemáticas.

NOMBRE	EDAD	R.	OLM	C.F.M.
DANIEL BALTAZAR	7.5	MEDIO	MEDIO	9.9
IVAN ALBERTO	7.6	MEDIO	MEDIO	8.2
OLIVIA	7.6	MEDIO	MEDIO	8.8
MARGARITA	7.4	ALTO	ALTO	8.7
SERGIO	7.3	BAJO	BAJO	6.7
FERNANDO DANIEL	7.3	MEDIO	ALTO	9.6
DONNOVAN	7.7	BAJO	MEDIO	8.4
ANTONIO RODOLFO	7.0	BAJO	MEDIO	8.7
ANGELICA	7.6	BAJO	MEDIO	6.1
MARCO ANTONIO	7.5	BAJO	MEDIO	7.6
OMAR ALEJANDRO	7.0	ALTO	ALTO	9.7
RICARDO ELOY	7.5	BAJO	MEDIO	8.7
YONATHAN	7.2	MEDIO	MEDIO	7.6
MANUEL ADRIAN	7.7	MEDIO	BAJO	7.2
SAUL	7.10	BAJO	BAJO	6.7
RAQUEL	7.0	BAJO	MEDIO	9.2
ROSA L.P.	7.6	BAJO	MEDIO	8.6
DANIEL ALEJANDRO	7.4	MEDIO	BAJO	9.3

R. Razonamiento O.L.M. Operaciones Lógico Matemáticas

C.F.M. Calificación Final en Matemáticas.

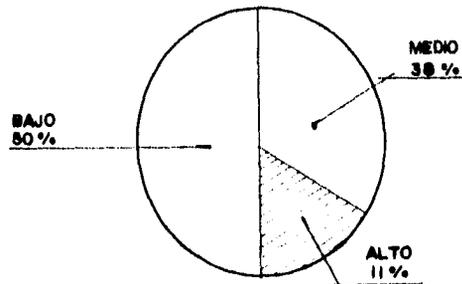
Los resultados generales de toda la investigación se muestran en la Tabla 5, de la que se obtuvieron las gráficas 3 y 4. En dicha tabla se puede observar que no existe una relación

marcada entre las edades de los sujetos, con la calificación final de matemáticas asignada por el maestro. Hay alumnos que tienen mayor edad y bajas calificaciones, otros que tienen menor edad y altas calificaciones y algunos que tienen la misma edad obtienen calificaciones muy diferentes. Por ejemplo, Antonio Rodolfo y Omar Alejandro que ambos tienen 7.0 años, obtienen BAJO- MEDIO y ALTO - ALTO respectivamente en las dos evaluaciones.

Se observa también en la tabla 5, que no hay relación entre los resultados obtenidos en ambas evaluaciones y la calificación obtenida en la asignatura de matemáticas a fin del curso escolar. Por ejemplo se tiene que, Daniel Alejandro que obtuvo en sus evaluaciones nivel MEDIO - BAJO, sacó 9.3 de calificación final en matemáticas, Margarita que obtiene ALTO en ambas evaluaciones, saca 8.7 y Daniel Baltazar que tiene un nivel de MEDIO en ambas pruebas, sacó 9.9.

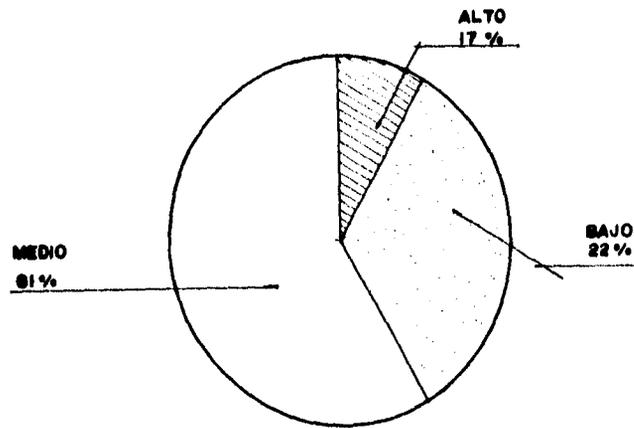
En la figura 3 se puede observar que una gran cantidad de sujetos se colocó en el nivel Bajo, habiendo un 50%, mientras en el nivel alto sólo un 11%.

Fig. 3.- Porcentaje de sujetos que obtuvo los niveles de Alto, Medio y Bajo en la evaluación de Razonamiento.



Mientras que en la figura 4, se ve que la mayoría de sujetos incurre en el nivel Medio, habiendo un 81%, a diferencia de los niveles alto y bajo, que sólo tienen un 17% y 22% de sujetos respectivamente.

Fig. 4.- Porcentaje de sujetos que obtuvo los niveles de Alto, Medio y Bajo en la evaluación de Operaciones Lógicas Matemáticas.



DISCUSION

Como ya se ha mencionado anteriormente la experiencia ha demostrado que las matemáticas es una materia que representa una gran dificultad para muchas personas y que ésta se basa predominantemente en abstracciones, las cuales se van generando gracias al proceso de razonamiento.

Es por ello que en esta investigación se emplearon dos evaluaciones para determinar el grado de relación entre las operaciones lógico matemáticas que son la base de los conocimientos matemáticos y el razonamiento. Esperando que los niños que tuvieran un nivel de razonamiento alto, tendrían un buen nivel en el manejo de operaciones lógico matemáticas.

Teniendo como base los resultados obtenidos en ambas evaluaciones y la comparación entre ambas, se puede notar que si existe relación significativa entre el razonamiento y las operaciones lógico matemáticas.

En la evaluación de razonamiento el aspecto más difícil de alcanzar es el de hipótesis, porque éste nivel es el que necesita del dominio de los tres aspectos anteriores, por lo mismo los sujetos que se situen en el tercer nivel fueron muy pocos. Estos datos se pueden explicar con los estudios hechos por Piaget (1977) donde descubre que los niños tienen incapacidad para pensar en los distintos aspectos de una situación, por ello se encuentra sólo dominio en los aspectos más simples como son el de semejanzas y englobar conceptos y fracasan en los aspectos de analogías e hipótesis.

Por ende sucede lo mismo con la evaluación de operaciones lógico matemáticas, el último aspecto, el de representaciones gráficas, es en donde mayor número de sujetos obtiene el primer nivel, ya que éste necesita de la consolidación de los otros tres aspectos

para su dominio. Mientras que el número de sujetos que obtiene el tercer nivel es mucho mayor en el aspecto de Clasificación, por ser éste uno de los que se va desarrollando desde los primeros años de vida. Estos datos confirman lo dicho por Nemerovski y Carvajal (1983), en lo que se refiere a la psicogénesis del concepto de número.

En lo que se refiere a los resultados generales, al ser comparadas las dos evaluaciones, se observa un porcentaje mayor de sujetos que en la evaluación de razonamiento obtienen categoría de Bajo, a diferencia de la de operaciones lógico matemáticas, en donde la mayoría de sujetos están en la categoría de Medio.

Por lo tanto los sujetos obtuvieron mejores resultados en la evaluación de Nociones Matemáticas que en la de Razonamiento. Estos datos pueden ser explicados si se recuerda lo mencionado por Piaget (1977), en cuanto a que uno de los factores determinantes en el proceso de razonamiento son la experiencia y la transmisión social. Por ello una de las causas de que los niños saigan un poco mejor en la prueba de operaciones lógico matemáticas que en la de razonamiento, podría ser que los ejercicios que se manejan en la evaluación de Razonamiento son completamente nuevos para ellos, no están acostumbrados a resolver ejercicios de este tipo, ya que no es fácil encontrarlos como tales en la vida cotidiana.

También es importante mencionar, que no existe una relación marcada entre los resultados de cada una de las pruebas y la edad que tiene cada sujeto, ya que hay sujetos que tienen menor edad y altas calificaciones, mientras que otros que tienen mayor edad, presentan bajas calificaciones y algunos que obtienen la misma edad tienen calificaciones muy diferentes. Esto es explicado por lo mencionado por Piaget (1981), cuando dice que en el desarrollo psicológico es cierto que intervienen factores biológicos

que hacen que exista una continuidad de etapas de todo ser humano, pero que es más importante, de acuerdo con Piaget (1980):

" el desarrollo que se puede llamar espontáneo, que yo para abreviar llamaré psicológico, que es el desarrollo de la inteligencia misma: lo que el niño aprende por sí mismo, lo que no se le ha enseñado sino debe descubrir solo, y éste es esencialmente el que requiere tiempo" (p. 10).

De esta manera, es más determinante la estimulación que se le ha proporcionado a cada sujeto para que desarrolle sus estructuras cognitivas, sin importar en donde se haya dado dicha estimulación.

Es así que al analizar los datos de cada una de las evaluaciones, se observó una estrecha relación entre ambas, lo que demuestra que las operaciones lógico matemáticas no son independientes unas de otras.

CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados obtenidos en ambas evaluaciones, se puede concluir que:

La materia de matemática representa una gran dificultad (reprobación, falta de entendimiento, deserción, etc.) en muchos sujetos, cuando se intenta de aprenderla, por estar ésta basada predominantemente en abstracciones.

El formar abstracciones juega un papel importante no sólo en las matemáticas, sino en todo proceso de adquisición de conocimiento, pues gracias a ellas se puede llegar a la formación de conceptos.

El objetivo de quien enseña matemáticas, debe de buscar que el educando aprenda a ordenar y encadenar el pensamiento, es decir, a razonar para que con dicho razonamiento sea capaz de descubrir los conocimientos y formar conceptos.

La asimilación de conceptos, el pensamiento abstracto y el razonamiento (procesos que son fundamentales para las matemáticas), son puramente psicológicos, de ahí la importancia del psicólogo en la educación.

Es así que, el aprendizaje debe ser una experiencia directa que lleve al descubrimiento del conocimiento y que promueva la adquisición de mecanismos

operativos tendientes a la adquisición de estructuras lógicas. Mecanismos como el razonamiento.

Por ello, el punto de partida de todo aprendizaje será el sujeto mismo y sólo se considerará como tal cuando se llegue a la generalización de conceptos. Dicha generalización con lleva a las abstracciones.

El concepto de número, aunque parece muy sencillo, implica dominar una serie compleja de abstracciones para poder llegar a su consolidación. Y es de esperarse que si no se consolida dicho concepto, será más difícil adquirir y manejar los conocimientos más complejos en años subsecuentes. Por ésto se debe de prestar mayor atención a estos aspectos. Más aún si se ha demostrado que entre el razonamiento y las nociones matemáticas existe una relación significativa.

Por ello es importante que los maestros enseñen a los alumnos a encausar su pensamiento y no dar mayor importancia a la mecanización y memorización, sino a la comprensión y adquisición de conceptos.

Si el maestro enseñara al niño a razonar, desde los primeros años de instrucción, se podría esperar que al alumno le fuera más fácil enfrentarse a nuevos problemas matemáticos, aún sin la dirección del maestro, y por ello también le resultarían más sencillos entender los conceptos de grados superiores. Así como también le ayudará en otras asignaturas.

De igual manera en la vida cotidiana, se podría esperar que personas que han aprendido a dirigir su pensamiento, tomarán decisiones más acertadas en situaciones que no necesariamente son matemáticas.

LIMITACIONES Y SUGERENCIAS

Como ya se mencionó en las notas preliminares el realizar una investigación trae consigo una serie de dificultades, las cuales de acuerdo a su importancia hacen que los datos tengan que tratarse con ciertas limitantes. En el curso de nuestra investigación se encontró con el problema fundamental de no contar con una prueba de Razonamiento basada en la corriente psicológica en la que se basó la investigación, así como también al manejar una muestra muy pequeña. Por ello se sugiere:

Elaborar una prueba basada en el concepto de razonamiento descrito por la teoría psicogenética, dicha elaboración será tarea del psicólogo.

Llevar a cabo nuevas investigaciones con muestras más amplias y en diferentes poblaciones, para que puedan ser generalizados estos datos. Así como también se estudian todos éstos aspectos, pero en niveles diferentes y en poblaciones mayores.

Se observa que no existe una relación marcada entre los resultados obtenidos en sus evaluaciones y las calificaciones que sacaron al final del curso escolar. Sería importante determinar en nuevas investigaciones cual es la causa de este hecho, como pudieran ser, los métodos de enseñanza, los instrumentos de evaluación, el enfoque de cada maestro sobre la materia de matemáticas, etc, o la combinación de varios; por que

con ello se daría un paso importante para entender el problema que implica la enseñanza de las matemáticas y por ende en la solución del mismo.

Trabajar directamente con los maestros, para difundir la importancia del razonamiento en las matemáticas.

Al mencionar que sí existe una relación marcada entre el Razonamiento y las operaciones lógico matemáticas, se podría suponer que si se implementaran en la educación básica, programas que estimularan el desarrollo del razonamiento, probablemente existiría menos fracaso en las matemáticas. Lo cual es tema también para posteriores investigaciones, en donde sería tarea del psicólogo crear y desarrollar dichos programas.

El maestro tendrá que planear estrategias, tomando en cuenta las características propias de los sujetos con que trabaja, para que puedan llegar a la generalización, muy especialmente en el primer grado de educación primaria, ya que es fundamental para la vida escolar, porque en él se ponen los cimientos de un estilo de trabajo mental y por consiguiente también en el aprendizaje de las matemáticas, ya que en éste grado se enseñan los conceptos básicos (número, sumar y restar) que serán la base para posteriores conocimientos.

Ampliar la cobertura del trabajo psicológico a nivel de educación básica, en donde debiera haber un psicólogo por cada escuela, ya que son muchos los elementos psicológicos involucrados en la educación.

Desprendiéndose así, la importancia de la actividad del psicólogo en la educación, ya que con sus conocimientos y habilidades puede apoyar la enseñanza haciéndola más efectiva y creadora.

BIBLIOGRAFIA.

- Constance, K. "Principios pedagógicos derivados de la teoría de Piaget, Milton
Schubel y Jane Raph, Piaget en el aula" Buenos Aires, Huemul, 1981.
- Davis, R. y Stephen, A., "Diseño de sistemas de aprendizaje", México, Trilasa, 1990.
- Dieudonné, J. "La enseñanza de las matemáticas", Madrid, Aguilar,
1983.
- Ferreiro, E. "La concepción del aprendizaje en el contexto de la educación
liberadora". Conferencia, Consejo Nacional de la Educación de la República de
Argentina, Argentina, Abril 25 1974.
- Ferreiro, E. y Teberosky, A. "Los sistemas de escritura en el
desarrollo del niño", México, Siglo Veintiuno Editores, 1987.
- Fraisse, P. y Piaget, J. "Tratado de psicología experimental", Barcelona, Paidós, 1983.
- Ginsburg, H. y Oppen, S. "Piaget y la teoría del desarrollo intelectual", México, Hall
Internacional, 1977.
- Gorman, R. "Introducción a Piaget una guía para maestros", Paidós, 1975.
- Heinz, R. "Tratado de psicología evolutiva", México, Editorial Labor S.A., 1987.
- Hilgard, E. y Bower, E., "Teorías de aprendizaje" México, Trilasa, 1982.
- Inhelder, B. "Aprendizaje y estructuras del conocimiento", Madrid, Ediciones
Morata, 1975.
- Liubinskaja, A.A. "Desarrollo psíquico del niño", México, Grijalbo,
1986.

- Mayer, E. "Mecanismos del pensamiento, Introducción al conocimiento y el aprendizaje", México, Editorial Concepto, 1984.
- Méndez y Cole. "Protocolo de investigación", México, Trillas, 1991.
- Nemirovsky, M y Carvajal, A. "Contenidos de aprendizaje, concepto de número", México, Universidad Pedagógica Nacional, 1987.
- Petrovski, A. "Psicología general", Moscú, Editorial Progreso, 1980.
- Piaget, J. "Psicología de la inteligencia", Buenos Aires, Editorial Paique, 1971.
- Piaget, J. "Seis estudios de psicología", México, Editorial Seix Barral, 1980.
- Piaget, J. y Semínska, A. "Genesis del número en el niño", Buenos Aires, Guadalupe, 1975.
- Richmond, P. "Introducción a Piaget", España, Técnicas Gráficas, 1980.
- Ruiz, L. "Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje" PERFILES EDUCATIVOS, No. 2, Jul-Sep, México, CIISE'UNAM, 1983.
- Sastre, G. y Moreno, M. "Descubrimiento y construcción del conocimiento", Barcelona, Gedisa, 1980.
- Shenk, D., "Psicología y Pedagogía", Argentina, Kapelusz, 1977.
- Secretaría de Educación Pública, "Matemáticas cuarto grado", México, S.E.P., 1980.
- Secretaría de Educación Pública, "Guía para el maestro primer año", México, S.E.P., 1992.
- Secretaría de Educación Pública, "Plan y programas de estudios 1993 educación básica primaria", México, S.E.P., 1993.
- Sefchovich, G. Y Walsbord, G. "Hacia una pedagogía de la creatividad, expresión plástica", México, Trillas, 1987.

- Siegel, S. "Estadística no paramétrica", México, Trillas, 1977.
- Shardakov, M. "Desarrollo del pensamiento en el escolar", México, Grijalbo, 1987.
- Sternberg, R. "Inteligencia humana II. Cognición, personalidad e inteligencia", España, Paidós, 1987.
- Strommen, E. y cols. "Psicología del desarrollo, edad escolar", México, Manual Moderno, 1980.
- Spitzer, R. "Formación de conceptos y aprendizaje temprano", Buenos Aires, Paidós, 1978.
- Yuste, C. y Quiros, J. "Fundamentos del razonamiento", Madrid, Ciencias de la educación preescolar y especial 1991

ANEXOS.

ANEXO 1.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FACULTAD DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ZARAGOZA.

ENTREVISTA.

I. DATOS GENERALES:

NOMBRE: _____

EDAD: _____ **SEXO:** _____ **FECHA DE NACIMIENTO:** _____

GRUPO: _____ **ESCUELA:** _____

II. ANTECEDENTES FAMILIARES:

PADRE MADRE

NOMBRE _____

EDAD _____

OCUPACION _____

ESCOLARIDAD _____

II. HISTORIA SOCIOECONOMICA:

NUM. DE PERSONAS QUE APORTAN DINERO A LA CASA _____

INGRESO MENSUAL _____ **CASA PROPIA () RENTADA ()**

NUM. DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA CASA: _____

SERVICIOS CON QUE CUENTA LA CASA: DRENAJE () LUZ () AGUA ()

TELEFONO ()

III. HISTORIA PRENATAL:

NUM. DE EMBARAZOS ANTES DEL PARTO: _____ EDAD EN QUE LO TUVO: _____

COMPLICACIONES DURANTE EL PARTO: _____

PARTO NORMAL () O PREMATURO ()

IV. DESARROLLO:

A QUE EDAD: SOSTUVO LA CABEZA _____ SE SENTO _____ CAMINO _____

HABLO _____ ALGUN PROBLEMA EN SU DESARROLLO _____

V. HISTORIA ESCOLAR:

FUE A PRESCOLAR _____ CUANTO TIEMPO _____

VI. AMBIENTE FAMILIAR:

COMO SE LLEVA CON EL PADRE _____

CON LA MADRE _____

CON LOS HERMANOS _____

COMO ES LA RELACION ENTRE LOS PADRES _____

VII. ESTADO EMOCIONAL:

EL NIÑO DUERME TRANQUILO: _____ TIENE PESADILLAS: _____

HABLA O LLORA CUANDO DUERME: _____ MOJA LA CAMA: _____

DESPIERTA CON FRECUENCIA: _____ TIENE MIEDO A ALGO: _____

CONCENTRADO DE DATOS.**I. DATOS GENERALES:**

NOMBRE: _____

EDAD: _____ SEXO: _____ FECHA DE NACIMIENTO: _____

GRUPO: _____ ESCUELA: _____

II. ANTECEDENTES FAMILIARES:

OCUPACION DEL PADRE: _____ DE LA MADRE: _____

ESCOLARIDAD DEL PADRE: _____ DE LA MADRE: _____

III. HISTORIA SOCIOECONOMICA:

NIVEL ECONOMICO: ALTO () MEDIO () BAJO ()

IV. HISTORIA PRENATAL:

NORMAL () CON COMPLICACIONES ()

V. DESARROLLO:

NORMAL () CON PROBLEMAS ()

VI. HISTORIA ESCOLAR:

PRESCOLAR () SIN PRESCOLAR ()

VII. AMBIENTE FAMILIAR:

NORMAL () CON PROBLEMAS ()

VIII. ESTADO EMOCIONAL:

NORMAL () CON PROBLEMAS ()

ANEXO 3.

PRIMERA EVALUACION.

NOCIONES MATEMATICAS.

NOMBRE: _____

EDAD: _____ **SEXO:** _____ **FECHA:** _____ **TIEMPO TOTAL:** _____

CLASIFICACION:

TIEMPO _____

1.- INSTRUCCION: "Pon juntas las que van juntas"

- A) Colección no figural
- B) Colección figural
- C) Colección lógica

observaciones: _____

2.-INSTRUCCION: "¿Qué hay más, triángulos o figuras?"

- A) Inclusión
- B) Sin inclusión

SERIACION:

TIEMPO _____

3.-INSTRUCCION: "Ordena estos palitos del más largo al más corto o del más corto al más largo"

- A) Forma parejas observaciones: _____
- B) Forma tríos _____
- C)* Escalera por tanteos _____
- D)* Escalera sin tanteos _____
- E) Escalera incorrecta _____

*4.- INSTRUCCION: "Ahora agrega estos palitos"

- A) Deshace para volver a hacer la serie
- B) Intercala sin deshacer
- C) Escalera incorrecta

observaciones: _____

CORRESPONDENCIA:

TIEMPO _____

5.- INSTRUCCION: "Pon igualito de fichas azules, para que los dos tengamos lo mismo"

- A) Coloca más o menos, con longitud igual
- B) Coloca el mismo número en relación una a una
- C) Coloca el mismo número sin relación

observaciones: _____

6.- INSTRUCCION: Se cambia la separación de las fichas "Ahora ¿Hay lo mismo?"

A) Si

B)* No

*7.- INSTRUCCION: "¿Qué hay que hacer para que haya lo mismo?"

A) Agrega o quita fichas

B) Separa su hilera

observaciones: _____

REPRESENTACION GRAFICA:

TIEMPO _____

8.- INSTRUCCION: "Debes hacer con el papel y el lápiz lo que te parezca mejor, para que un niño que va a entrar sepa exactamente cuantas canicas he puesto sobre la mesa"

A) Dibujo sin relación con la cantidad

B) Dibujo con relación a la cantidad

C) Tantos números como objetos

D) Un solo número

observaciones: _____

ANEXO 3.

SEGUNDA EVALUACION

RAZONAMIENTO

NOMBRE: _____

EDAD: _____ SEXO: _____ FECHA: _____ TIEMPO FINAL: _____

SEMEJANZAS:

TIEMPO _____

EJEMPLO: Indicar qué son esas figuras, qué tienen de diferente y qué de igual.

1.- ¿Qué son? _____

¿Qué tienen de diferente? _____

2.- ¿Qué son? _____

¿Qué tienen de diferente? _____

3.- ¿Qué son? _____

¿Qué tienen de diferente? _____

4.- ¿Qué son? _____

¿Qué tienen de diferente? _____

5.- ¿Que son? _____

¿Qué tienen igual? _____

¿Qué tienen de diferente? _____

6.- ¿Qué son? _____

¿Qué tienen igual? _____

¿Qué tienen de diferente? _____

EJEMPLO: Indicar en qué se parecen, cómo los llamo y en que se diferencian esos dibujos.

7.- Esos dibujos se parecen en qué _____

Los llamo _____

En qué son diferentes _____

8.- Esos dibujos se parecen en qué _____

Los llamo _____

En qué son diferentes _____

9.- Esos dibujos se parecen en qué _____

Los llamo _____

En qué son diferentes _____

10.- Esos dibujos se parecen en qué _____

Los llamo _____

En qué son diferentes _____

ENGLOBAR CONCEPTOS:

TIEMPO: _____

EJEMPLO: De estas 5 palabras, 4 se parecen por algo importante.

11.- ¿Cuál es más diferente? _____

¿Por qué es la más diferente? _____

A las 4 parecidas las llamo _____

12.- ¿Cuál es la más diferente? _____

¿Por qué es la más diferente? _____

A las 4 parecidas las llamo _____

13.- ¿Cuál es la más diferente? _____

¿Por qué es la más diferente? _____

A las 4 parecidas las llamo _____

EJEMPLO: ¿Qué dibujo se relaciona más con los 2 primeros?

14.- ¿Qué figura tiene la misma características que las 2 primeras? _____ ¿Por qué? _____

15.- ¿Qué figura tiene la misma características que las 2 primeras? _____ ¿Por qué? _____

16.- ¿Qué figura tiene la misma características que las 2 primeras? _____ ¿Por qué? _____

17.- ¿Qué figura tiene la misma características que las 2 primeras? _____
¿Por qué? _____

18.- ¿Qué figura tiene la misma características que las 2 primeras? _____
¿Por qué? _____

19.- ¿Qué figura tiene la misma características que las 2 primeras? _____
¿Por qué? _____

20.- ¿Qué figura tiene la misma características que las 2 primeras? _____
¿Por qué? _____

ANALOGIAS:

TIEMPO: _____

EJEMPLO: ¿Qué palabra hace falta? ¿Por qué?

21.- ¿Qué palabra hace falta? _____
¿Por qué? _____

22.- ¿Qué palabra hace falta? _____
¿Por qué? _____

23.- ¿Qué palabra hace falta? _____
¿Por qué? _____

24.- ¿Qué palabra hace falta? _____

¿Por qué? _____ 25.- ¿Qué

palabra hace falta? _____

¿Por qué? _____

26.- ¿Qué palabra hace falta? _____

¿Por qué? _____

27.- ¿Qué palabra hace falta? _____

¿Por qué? _____

28.- ¿Qué palabra hace falta? _____

¿Por qué? _____

29.- ¿Qué palabra hace falta? _____

¿Por qué? _____

30.- ¿Qué palabra hace falta? _____

¿Por qué? _____

HIPOTESIS:

TIEMPO _____

EJEMPLO: Se leen los enunciados, se pregunta ¿Cuál de estos enunciados dice lo correcto?

31.- ABCD 36.- ABCD

32.- ABCD 37.- ABCD

FICHAS UTILIZADAS EN LA EVALUACION DE RAZONAMIENTO

SEMEJANZAS

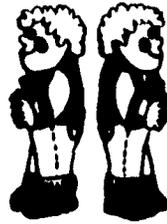
EJEMPLO



FICHA No.1



FICHA No.2



FICHA No.3



FICHA No.4



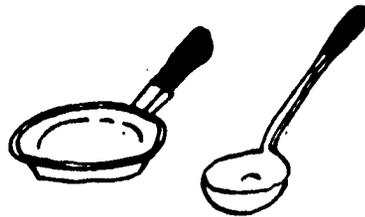
FICHA No.5



FIGURA No.6

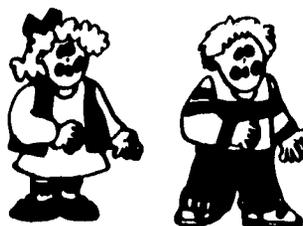


EJEMPLO

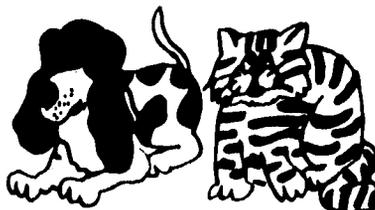


FICHA No.7

112



FICHA No.8



Ficha No.9



Ficha No.10



ENGLOBALAR CONCEPTOS

EJEMPLO

CALLE CARRETERA CAMINO CIUDAD AUTOPISTA

Ficha No.11

BONITO NARANJA ROJO AZUL VIOLETA

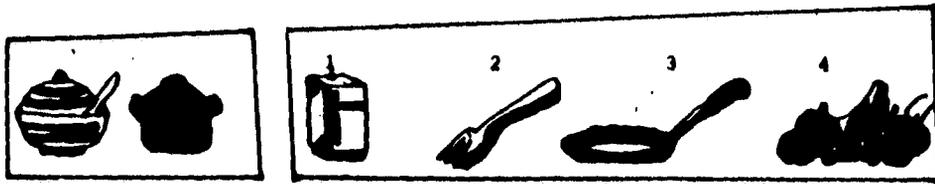
Ficha No.12

CESTA CAJA MALETA CUBO SILLA

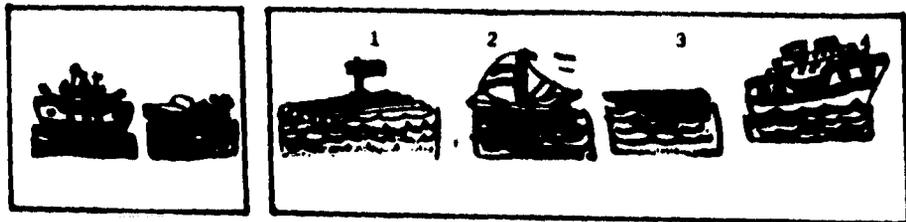
Ficha No.13

PIE BARBILLA OJO CEJA DIENTES

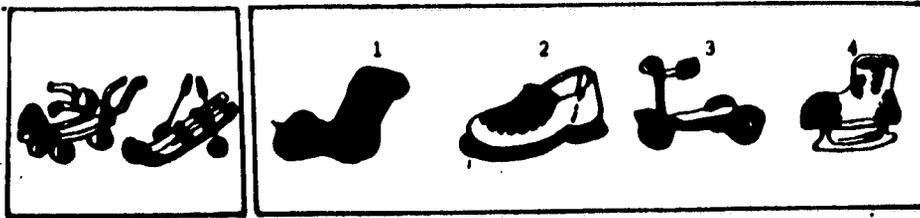
EJEMPLO



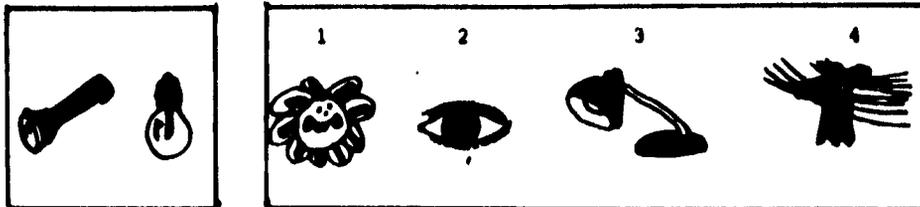
Ficha No.14



Ficha No.15



Ficha No.16



Ficha No.17

VASO TAZA CAFE JARRA CUCHARA AGUA

Ficha No.18

PAN PANADERO COMER PANTERA HARINA PANADERIA

Figure No.19

AMOR AFECTO REGALO ODIO CARINO CAMELO

Figure No.20

DORNIR DESCANSAR LEVANTARSE TRABAJAR JUGAR REPOSAR

ANALOGIAS
EJEMPLO



es a

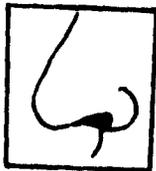
ESCAMAS

como



es a **plumas**

Ficha No. 21



es a

OLER

como



es a



es a

CABEZA

COMO



es a



es a

MADERA

COMO



es a



es a

BORRAR

COMO



es a



es a

HOMBRE

COMO



es a

Ficha No.26



es a

AGUA

como



es a

Ficha No.27



es a

CAMINAR

como



es a

Ficha No.28



es a

CLAVAR

como



es a

Ficha No.29



es a

MAULLAR

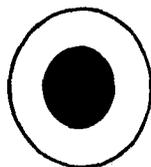
como



es a

**HIPOTESIS****EJEMPLO**

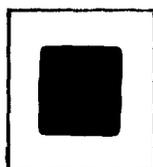
- A.- Especie animal con 3 pares de patas, es decir, 6 patas.
- B.- Especie de animal con antenas.
- C.- Especie de animal con ojo y patas.
- D.- Especie de animal con cola de 3 ondulaciones.



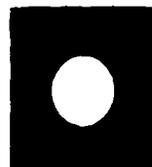
Esto es un
TOKO



Esto no es un
TOKO

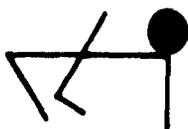


Esto es un
TOKO

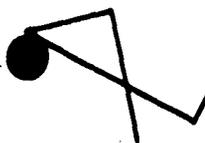


Esto no es un
TOKO

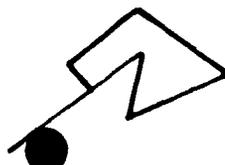
- A.- Un círculo pequeño metido en uno grande.
- B.- Dos figuras iguales.
- C.- Dos figuras de la misma forma y distinto color, la más pequeña dentro de la más grande.



Esto no es un
PEVO



Esto es un
PEVO



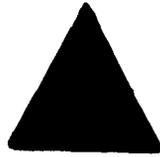
Esto no es un
PEVO



Esto es un
PEVO

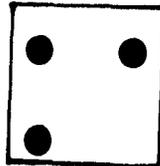
- A.- Líneas con redondel de color.
- B.- Líneas que al cruzarse forman un triángulo.
- C.- Líneas que se cruzan.

Ficha No.33



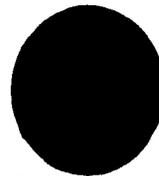
Esto es un

MECE



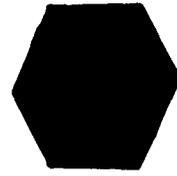
Esto no es un

MECE



Esto no es un

MECE



Esto es un

MECE

- A.- Una figura con tres círculos negros dentro.
- B.- Una figura con tres círculos dentro.
- C.- Un triángulo con tres círculos negros dentro.

Ficha No.34



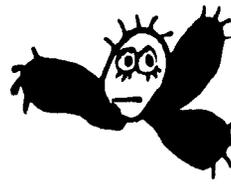
Esto es un

KIKO



Esto no es un

KIKO



Esto es un

KIKO

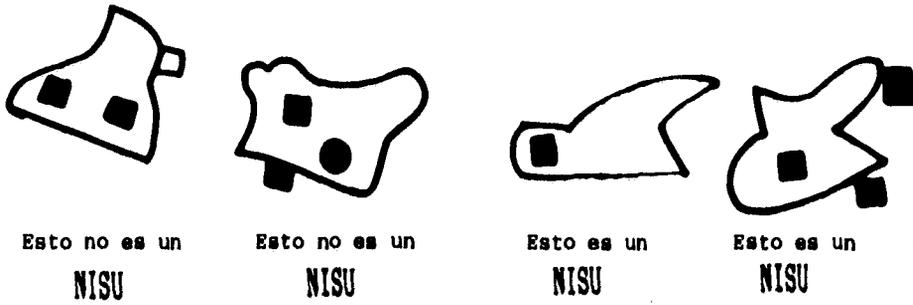


Esto no es un

KIKO

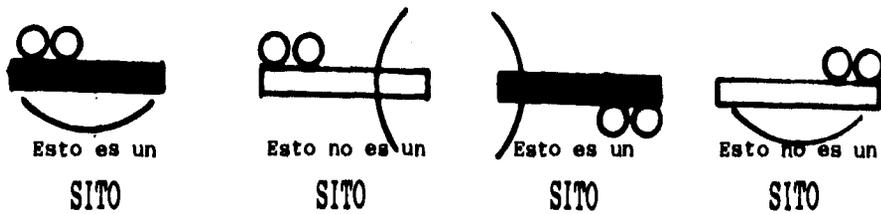
- A.- Una figura con algo parecido a tres patas o brazos.
- B.- Una figura con una especie de ojo.
- C.- Una figura con líneas curvas.

Figura No.35



- A.- Figura con cuadrados blancos y negros
- B.- Figura con líneas curvas
- C.- Figura que tiene un cuadrado negro dentro

Figura No.36



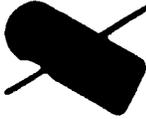
- A.- Una figura con dos círculos encima de una barra.
- B.- Una figura con una barra de color.
- C.- Una figura con una línea semicircular.

Figura No.37



Esto no es un

CRUZY



Esto es un

CRUZY



Esto no es un

CRUZY

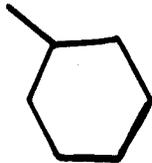


Esto es un

CRUZY

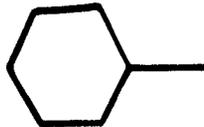
- A.- Línea que cruza una figura
- B.- Línea que toca una figura
- C.- Línea que cruza una figura de color

Figura No.38



Esto es una

NOVA



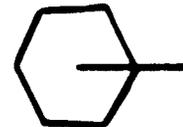
Esto es una

NOVA



Esto no es una

NOVA

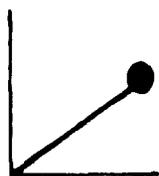


Esto no es una

NOVA

- A.- Una figura con seis lados
- B.- Una figura de color
- C.- Una figura con dos líneas
- D.- Una figura con líneas que no la cruzan

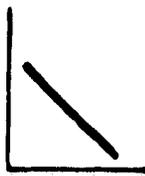
Figura No.39



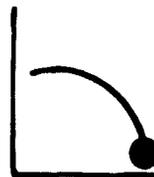
Esto es un
RITO



Esto no es un
RITO



Esto no es un
RITO



Esto es un
RITO

- A.- Líneas con rondel de color
- B.- Líneas de color
- C.- Líneas semi-circulares
- D.- Líneas rectas

Figura No.40



Esto es un
INDI



Esto no es un
INDI



Esto es un
INDI



Esto no es un
INDI

- A.- Líneas que al cruzarse formen triángulos
- B.- Líneas que forman cuadrados
- C.- Figuras de color