

LA NOCIÓN DE SERIACIÓN EN NIÑOS PREESCOLARES DEL ESTADO DE GUERRERO

Pablo Cruz Bernal, Crisólogo Dolores

Centro de Investigación en Matemática Educativa UAG

crurom@prodigy.net.mx, cdolores@prodigy.net.mx

Reporte de investigación

Resumen

La enseñanza de la matemática en el nivel preescolar es y ha sido uno de los aspectos poco atendidos por los investigadores en matemáticas en México, dejando este trabajo a profesores en servicio o a psicólogos. Desde 1981 en este nivel, en los planes y programas se ha tomado como fundamento a la psicogenética para el tratamiento de los contenidos, dentro de esta teoría se considera fundamental el tratamiento de las nociones de clasificación y seriación para que los pequeños se apropien del concepto de número. En el presente escrito se describe el trabajo realizado con niños de 4 – 7 años y los resultados obtenidos. Encontramos que aproximadamente el 30% de los niños logra realizar tareas de seriación, importantes para el desarrollo del pensamiento variacional, que parece no corresponder con los resultados que Piaget y colaboradores afirman. También se encontró que la enseñanza de la matemática en este nivel continúa desarrollándose de forma tradicional, donde la memorización parece predominar.

Palabras clave: Seriación, Clasificación, Educación Preescolar, pensamiento variacional.

Introducción

El aprendizaje de la matemática es uno de los mayores problemas con el que se encuentra la Educación Básica en México, y en esto coinciden una investigadores como Guevara Niebla (1992), Ferreiro (1995), Trejo (1991), los cuales señalan que se presenta desde los primeros años de la educación básica, que comprende a preescolar, primaria y secundaria, hasta los estudios profesionales y de posgrado.

Haciendo un recuento de los trabajos de investigación que se han enfocado sobre el tema de la enseñanza de la matemática, podemos observar que el problema del aprendizaje de la matemática no es privativo de México. En Brasil, Nunes (1997) realiza un estudio sobre la construcción de la matemática cotidiana, en el que señala que más que la atención escolarizada, la matemática escolar, es el entorno y las necesidades que se le presentan al niño en su trabajo cotidiano, los que originan que desarrolle el pensamiento matemático. Son también importantes los trabajos realizados en España por Moreno (1996), relacionados con la clasificación y la seriación en niños pequeños, concluyendo

que el desarrollo de la noción de la seriación en niños preescolares es fundamental para la apropiación del concepto de número. Un niño que no ha logrado desarrollar esta noción tendrá grandes dificultades al momento de operar con números. Lograr que el niño desarrolle la noción de seriación, en la que están implícitas las relaciones de transitividad y reversibilidad, le permitirán desarrollar el pensamiento variacional, en el que pronosticar el comportamiento de una serie inicial, le ayuda a pronosticar el resultado.

Duhalde y González (1997), hacen una recopilación de trabajos sobre el problema de la construcción de conceptos matemáticos en niños en edad preescolar. Hacen referencia a la importancia de la clasificación y la seriación en la conceptualización del número. Señalan la importancia de que el niño construya la noción de seriación, ya que esto muestra que el niño ha construido dos importantes relaciones: la reversibilidad y la transitividad, lo que le permitirá al niño operar con los números.

Vergnaud (1985) describe una relación de nociones que el niño debe ir construyendo de manera paulatina y señala que existen graves errores de procedimiento al trabajar la noción de clasificación, que es anterior a la seriación. Denomina a la seriación como un descriptor ordinal en el que el niño, además del análisis de las semejanzas, realiza análisis de las diferencias entre los objetos. Señala que la distinción entre las diferencias, que está definida por las características objetivas de los objetos, no es así entendida por los niños en el transcurso de su desarrollo. El niño pequeño no recurre a escalas objetivas de medida, no se molesta en saber, por ejemplo, si la diferencia entre grande y mediano es la misma que entre mediano y pequeño, o sea, el descriptor ordinal es aquel que permite asociar a los objetos números de orden. Hace mención que esta noción de descriptor de orden se desarrolla en el niño lentamente, por ejemplo el tamaño o grosor de los objetos, antes de dar lugar a verdaderas medidas de longitud, de superficie o de volumen son consideradas, hasta los siete o los diez años, como simples descriptores ordinales. Afirma que, incluso, en los niños más pequeños, las categorías de "*grande*" y "*pequeño*" son tratadas más como simples valores cualitativos que como valores ordenados. Menciona un testimonio de lo anterior en el hecho de que los niños de cinco o seis años no son capaces de expresar una relación comparativa de la forma "*el objeto x es más grande que el objeto y*", y se quedan en una formulación como "*x es grande, y es pequeño*". Por último asevera que la noción de número, la más importante de las nociones aprendidas en la educación primaria, lejos de ser una noción elemental que no tiene relación con otras relaciones, se apoya en otras nociones, entre las que desataca la relación de orden.

Kamii (1988) reporta que la construcción de las nociones de clasificación y seriación, así como las relaciones de transitividad y cardinalidad, son importantes, ya que de no haberlo adquirido en los primeros grados de primaria, cuando tenga que resolver problemas en grados posteriores, elaborará procedimientos para cada uno de ellos, sin hacer uso de razonamientos lógicos, teniendo que hacer uso intensivo de la memoria. Este aprendizaje estará desconectado, si como lo señala Vergnaud (1985), no se establecen una serie de redes de relaciones cuando el niño construye sus aprendizajes.

Ríos Silva (1990) realiza un trabajo de investigación sobre la enseñanza de la matemática en educación preescolar, señalando que dado el carácter formativo de la educación preescolar, la matemática no es considerada como una materia específica. Con respecto a la seriación reporta que en el trabajo cotidiano en las escuelas preescolares casi no se observaron actividades relacionadas con esta noción, y las pocas que se observaron, no las relacionaba con ella; por ejemplo al comparar los tiempos de llegada a la escuela. La educadora, señala, está más interesada en que el niño aprenda la serie numérica en forma oral y su representación gráfica antes que la forma en que el niño construye la noción de seriación.

Barocio (1996) realiza en 1990, una investigación sobre la enseñanza de la matemática en educación preescolar, bajo la perspectiva psicogenética. Hace notar que en el trabajo de diagnóstico, las respuestas sobre que enseñar en preescolar hechas a maestros, decían que lo más importante a enseñar es el concepto número. Más colaborar para que el niño construya las nociones matemáticas elementales, estaban más preocupados en como enseñar a contar y a realizar operaciones. Señala que, tarde o temprano, los niños alcanzaran la noción de conservación del número, con apoyo del docente o sin él.

Las operaciones concretas y la noción de seriación

Como puede observarse la noción de seriación es poco desarrollada por los educadores en el nivel de preescolar y los primeros años de primaria. Más enfocados sobre la serie contada o cantada a fin de que el niño se apropie del concepto de número, han dejado de lado estrategias que permitan que los pequeños se apropien de la noción de seriación, la cual cuando es desarrollada adecuadamente lleva al pequeño a apropiarse de dos relaciones importantes: la reversibilidad y la transitividad, elementos fundamentales para la formación del pensamiento variacional, y que es necesario para la apropiación del concepto número.

La clasificación y la seriación han sido de los contenidos matemáticos que han estado presentes desde 1981 en los planes y programas de estudio de la educación preescolar en México. La clasificación constituye la ordenación de objetos en función de sus semejanzas y diferencias; y **la seriación**, en ordenar los objetos. En matemáticas se llama relación de orden sobre un conjunto M a toda relación O en M (o sea de M en M) que verifique las propiedades:

Reflexiva	$a O a$
Antisimétrica	$(a O b) O (b O a) \Rightarrow a = a$
Transitiva	$(a O b) \wedge (b O a) \Rightarrow a O a$

Uno de los procesos fundamentales que se operan en el estadio preoperatorio, de acuerdo a Piaget, que le permiten al niño conocer su realidad de manera cada vez más objetiva, es la organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento, las cuales se desarrollarán entre los 7 y los 12 años aproximadamente.

Se llaman operaciones concretas aquellas operaciones lógicas que se refieren a las acciones que el niño realiza con objetos concretos y a través de las cuales coordina las relaciones entre ellos. La idea central es que el niño aún no puede realizar estas operaciones independientemente de las acciones sobre objetos concretos, es decir, que no puede reflexionar sobre abstracciones. Las operaciones más importantes al respecto son: *la clasificación, la seriación y la noción de conservación de número.*

La clasificación

Constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. En suma, las relaciones que se establecen son las de semejanza, diferencia, pertenencia e inclusión. La construcción, de acuerdo a Piaget, de la clasificación pasa por tres estadios. En el primer estadio (hasta los 5 ½ años aproximadamente), los niños reúnen los objetos formando una figura en el espacio y teniendo en cuenta solamente la semejanza de un elemento en función de su proximidad espacial. Estas colecciones figurales pueden darse también alineando los objetos en una sola dirección, en dos o tres direcciones (horizontal, diagonal, vertical) o formando figuras más complejas, como cuadrados, círculos o representaciones de otros objetos. Dentro del segundo estadio (de 5 ½ a 7 años aproximadamente) el niño comienza a reunir objetos formando pequeños conjuntos. El progreso se observa en que toma en cuenta las diferencias entre los objetos y por eso forma varios conjuntos separados, tratando de que los elementos de cada conjunto tengan el máximo de parecido entre sí. Por ejemplo, cuando se le dan cubiertos y se le pide que ponga junto lo que va junto, él buscará dos cucharas idénticas, o los tenedores idénticos, sin llegar a poner juntas todas las cucharas y todos los tenedores, por el simple hecho de serlo.

Progresivamente y partiendo de pequeños conjuntos (o colecciones) basados en un criterio único, los reúne para formar colecciones mayores, es decir, reúne subclases para formar clases. Cuando se le dan revueltas rosas y claveles, por ejemplo, y se le pide que ponga juntas las flores, él agrupa todas las rosas y en otro conjunto todos los claveles. Ya en un estadio más avanzado reunirá todas las flores. A veces parten de colecciones mayores que luego subdividen. Esta forma de actuar indica que el niño ha logrado la noción de pertenencia de clase. Sin embargo, él aún no maneja la relación de inclusión, ya que no puede determinar que la clase tiene más elementos que la subclase (por ejemplo, que hay más flores que rosas, porque las rosas son una subclase de las flores).

De los siete años en adelante, en el denominado tercer estadio, la clasificación es semejante a la que manejan los adultos y generalmente no se alcanza en el periodo preescolar. En este estadio se llega a construir todas las relaciones comprendidas en la operación clasificatoria, hasta la inclusión de clases.

La seriación

Esta es una operación en función de la cual se establecen y ordenan las diferencias existentes relativas a una determinada característica de los objetos, es decir, se efectúa un ordenamiento según las diferencias crecientes o decrecientes (por ejemplo, del tamaño, grosor, color, temperatura, etcétera). La seriación pasa, a su vez, por diversos estadios: en el *primer estadio* (hasta los 5 años aproximadamente) el niño no establece aún las relaciones “mayor que...” y “menor que...”. Como consecuencia, no logra ordenar una

serie completa de objetos de mayor a menor o de más grueso a más delgado, o de más frío a menos frío, etcétera, y viceversa, sino que hace parejas o tríos de elementos.

Como una transición al siguiente estadio, logrará construir una serie creciente de cuatro o cinco elementos. En estos casos suele darle un nombre a cada uno: por ejemplo, “chiquito”, “un poco chico”, “un poco mediano”, “grande”, etcétera. Aún cuando los términos correctos no aparecen, el niño logra establecer relaciones entre un número mayor de elementos. En el segundo estadio (de 5 a 6 $\frac{1}{2}$ o 7 años aproximadamente) el niño logra construir series de 10 elementos por ensayo y error. Toma un elemento cualquiera, luego otro cualquiera y lo compara con el anterior y decide el lugar en que lo va a colocar en función de la comparación que hace de cada nuevo elemento con los ya que tenía previamente. No puede anticipar la seriación sino que la construye a medida que compara los elementos, ni tiene un método sistemático para elegir cuál va primero.

A partir de los 6 o 7 años aproximadamente, el niño llega al tercer estadio de la seriación. El niño puede anticipar los pasos que tiene que dar para construir la serie, y lo hace de una manera sistemática, eligiendo por ejemplo lo más grande para comenzar, o lo más grueso a lo más oscuro, etcétera, siguiendo por el más grande que queda, etcétera, o a la inversa, comenzando por el más pequeño, o el más delgado, o el más claro.

El método que utiliza es operatorio. Por medio de él, el niño establece relaciones lógicas al considerar que un elemento cualquiera es a la vez mayor que los precedentes y menor que los siguientes, y que si un determinado elemento es mayor que el último colocado, sería también mayor que los anteriores (puede ser el mayor, o el más oscuro, o el más grueso, o el más áspero, etcétera). Esto supone que el niño ha construido las dos propiedades fundamentales de estas relaciones, que son *la transitividad y la reversibilidad*.

La transitividad consiste en poder establecer, por deducción, la relación que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente, a partir de las relaciones que se establecieron entre dos elementos. Por ejemplo:

Si 2 es mayor que 1, y 3 es mayor que 2, entonces 3 será mayor que 1; y a la inversa:

Si 1 es menor que 2 y 2 es menor que 3, entonces 1 será menor que 3;

Si el primero es más caliente que el segundo y el segundo más caliente que el tercero entonces, el primero es más caliente que el tercero. La reversibilidad significa que toda operación comporta una operación inversa; esto es si se establecen relaciones de mayor a menor, se pueden establecer relaciones de menor a mayor; a una suma corresponde una operación inversa que es la resta, etcétera.

La noción de conservación del número

Durante la primera infancia solamente los primeros números (del 1 al 5) son accesibles al niño, porque puede hacer juicios sobre ellos basándose principalmente en la percepción, antes que en el razonamiento lógico. Entre los 5 y 6 años, el niño hace ya juicios sobre 8 elementos o más, sin fundamentarlos en la percepción. La serie indefinida de números, las operaciones de suma, resta, multiplicación y división, como operaciones formales, comienzan a ser accesibles al niño después de los 7 años.

El número puede considerarse como un ejemplo de cómo el niño establece relaciones no observables entre objetos, es decir, que no corresponden a las características externas de ellos. Por ejemplo, decimos que “hay cinco muñecas”. Las muñecas se pueden observar, existen en la realidad, pero el cinco es una relación creada. Si el niño no establece una relación mental entre las muñecas, cada una podría quedar aislada.

La forma como estas operaciones intervienen se aclara con el siguiente ejemplo: Si se pide a un niño de 4 a 5 años contar un conjunto de elementos, y él sabe contar hasta 10, lo hará saltando de uno a otros sin un orden determinado, por lo que no contará algunos elementos o contará otros más de una vez. Puede ser que nos diga que hay 10, y cuando se le pide que señale los 10, señalará el último que contó, lo cual se debe a que está considerando los elementos aislados y no formando parte de un conjunto, es decir, que el 10 o el 8 son nombres dados a cada elemento (como lo sería “Juan” o “Pedro”, etcétera, para cada niño) y no la cantidad que representa el conjunto.

Aquí podemos ver la necesidad de un ordenamiento para distinguir cada elemento y no contarlos dos veces o dejarlos de contar (seriación) y también la necesidad de establecer una relación de inclusión de clases (clasificación), lo cual significa que el 1 está incluido en el 2, el 2 en el 3,..., el 9 en el 10, etcétera, es decir, que cuando el niño dice 10, no pensará en el 10 como “nombre”, sino en el 10 como “cantidad” que incluye los números anteriores.

Así vemos como la noción de número es una síntesis de las operaciones de clasificación (inclusión de clases) y seriación.

Para que se estructure la noción de número, es necesario que se elabore a su vez la noción de conservación de número. Esta consiste en que el niño pueda sostener la equivalencia numérica de dos grupos de elementos, aún cuando los elementos de cada uno de los conjuntos no estén en correspondencia visual uno a uno, es decir, aunque haya habido cambios en la disposición espacial de alguno de ellos. La noción de conservación de número pasa a su vez por tres estadios:

De los 4 a 5 años aproximadamente, en el denominado primer estadio, el niño no puede hacer un conjunto equivalente cuando compara globalmente los conjuntos; no hay conservación y la correspondencia uno a uno está ausente. En el segundo estadio (de 5 a 6-7 años aproximadamente) los pequeños pueden establecer la correspondencia término a término, pero la equivalencia no es durable: así, cuando los elementos de un conjunto no están colocados uno a uno frente a los elementos del otro conjunto, el niño sostiene que los conjuntos ya no son equivalentes, es decir, que tiene más elementos el conjunto que ocupa más espacio, aunque los dos tengan 8 y 8 o 7 y 7; es hasta el tercer estadio (a partir de los 6 – 7 años aproximadamente) cuando el niño puede hacer un conjunto equivalente y conservar la equivalencia, e entonces cuando existe la conservación del número. La correspondencia uno a uno asegura la equivalencia numérica

independientemente de las transformaciones en la disposición espacial de los elementos. A pesar de las transformaciones externas, el niño asegura a través de sus respuestas:

- La identidad numérica de los conjuntos, es decir, que si nadie puso ni quitó ningún elemento, y que si sólo fueron movidos, la cantidad permanece constante;
- La reversibilidad, esto es, que si las cosas se movieron, regresándolas a su forma anterior, se verá que existe la misma cantidad; y
- La compensación, lo cual significa que a pesar de que la fila que ocupa más espacio parece tener más, de hecho tiene la misma cantidad, puesto que hay más espacio entre cada uno de los elementos.

Objetivo de la investigación

A través de este trabajo se pretendió explorar el estado en que se encuentra la noción de seriación en los niños de 5 – 6 años que asisten a instituciones de educación preescolar, en la ciudad de Chilpancingo, Gro.

Metodología

Se diseñaron una serie de pruebas, las cuales son variaciones del método clínico de Piaget y Szeminska y citadas por Inhelder (1975). Las sesiones fueron video-grabadas a fin de que posteriormente pueda ser analizada.

Las actividades que realizamos fueron de tres tipos: Seriación con palillos, Seriación con Tablillas y Seriación con Prismas Cuadrangulares y Cilindros de Base Variable. Cada una de ellas se dividió en dos partes: en la primera los niños efectuarían una seriación, que denominamos, al descubierto, en esta elaborarían una serie ordenada colocando los palillos, tablillas o prismas de acuerdo al tamaño, de menor a mayor y posteriormente de mayor a menor; la segunda la llamamos con pantalla, ya que para la construcción de la serie se coloca una pantalla entre el entrevistador y el niño a fin de que no observe como se construye la serie; este elaboraría una serie, eligiendo entre los que tenía a su alcance los que considera corresponden, uno a uno, del de menor tamaño al de mayor tamaño y viceversa.

El procedimiento de aplicación de la prueba fue el siguiente:

- se recibe al niño (a), comentando algunos aspectos que se considera son de interés para él.
- posteriormente se le invita a participar en la actividad, preguntándole si le gusta jugar, mencionándole que es precisamente lo que se hará durante un rato,
- enseguida se le entrega al niño el material en desorden y se le dice: "Tú vas a hacer una bonita escalera con todos objetos, acomodándolos del más chico al más grande (del más grande al más pequeño),

- en caso de que el niño no comprenda o si hace una escalera sin base, el educador efectúa una demostración con tres palillos e invita al niño a continuar la serie.

Para el caso con la pantalla se procedió de manera semejante.

Al finalizar se le pregunta al niño si considera está correcto lo realizado, en caso de que su respuesta sea negativa se le pregunta si desea cambiar o colocar alguno de los palillos en otro lugar (estas preguntas solamente sirven para orientar el trabajo y no tratan de modificar o inducir a una respuesta determinada).

Para la seriación detrás de la pantalla, se colocó al niño detrás de una pantalla, y se le dieron los palillos en desorden. Las instrucciones que el entrevistador le da al niño son: "Ahora yo voy a hacer una escalera, dame los palillos uno a uno, en el orden en que debo ponerlos para hacer una escalera igual de bonita que la que hiciste tú, del palillo más pequeño, al más grande..."

Para la realización de esta actividad utilizamos un conjunto de 10 - 11 palillos, iniciando con el de 6.0 cm, con un desfase entre cada uno de ellos de 0.6 cm., las tablillas tenían un ancho de 1.5 cm. variando la longitud en 0.8 cm, entre una y la siguiente, iniciando en 6 cm.

Se construyeron también una serie de 10 cuadrados de madera, con una variación de 1 cm, iniciando en 3 cm de lado y otra serie de 10 círculos de madera, empezando con un círculo de 3 cm de diámetro y variando 1 cm entre cada uno de ellos.

Las actividades propuestas se realizaron en tres ocasiones: la primera se realizó en las instalaciones de la Escuela Normal Preescolar "Adolfo Viguri Viguri" de la ciudad de Chilpancingo, Gro., y se trabajó con 6 niños. La segunda se realizó en el CENDI "Clementina Batalla de Bassols" del mismo lugar, con 7 alumnos del tercer grado de preescolar. La tercera se efectuó en las instalaciones de la Escuela Normal, con 5 niños.

Resultados

De los 18 niños con los que se trabajó se obtuvo lo siguiente:

- 5 de ellos pudieron elaborar la serie con éxito, así como también se observó la reversibilidad y la conservación de la cantidad;
- 9 de los pequeños solamente pudieron completar parcialmente la serie, no tenían desarrollada la reversibilidad ni la conservación;
- 3 de los niños no pudieron realizar parcialmente la serie (no más de tres elementos)

	Edad Años/mes	Seriación con palillos	Seriación tablillas	Seriación n prismas	Reversibilidad	Conservación n Cantidad
NOBU	5/8	3	3	3.	SI	SI
L. MANUE L	5/0	2	2	2	NO	NO

XOCHIT L	5/0	1	1	1	NO	NO
JAVIER	5/0	2	2	2	NO	NO
DAVID	6/0	2	2	2	NO	NO
JOSE	5/7	3	3	3	SI	SI
OLEGAR IO	5/6	3	3	3	SI	SI
L. ALBERT O	6/0	2	2	2	NO	NO
KENIA	6/0	2	2	2	NO	NO
J. ALFRED O	6/0	3	3	3	SI	SI
MIRIAM	5/0	2	2	2	NO	NO
JOSÚE	6/0	3	3	3	SI	SI
KAREN	5/6	2	2	2	NO	NO
ERIKA	5/6	2	2	2	NO	NO
SHEILL A	6/0	1	1	1	NO	NO
IRLAND A	7/0	2	2	2	NO	NO
NATIVIDAD	7/0	2	2	2	NO	NO
JOSE A.	5/0	1	1	1	NO	NO

Tabla 1

Para realizar la seriación, tanto para los que tienen éxito, como para los que no, cada uno de ellos usa procedimientos diferentes, esto se pudo notar de manera muy clara ya que de los 18 niños con los que se trabajó, cada uno de ellos usaba formas distintas. Algunos hacían una primera ordenación y después rellenaban los “huecos”, quizá utilizando comparaciones y la relación de transitividad; otros realizaban una “ordenación” que no obedecía a un patrón de seriación, un agrupamiento de palillos disparejo; otros manifestaban imposibilidad de usar la transitividad y empleaban mucho tiempo ensayando acomodos; hubo quien ni siquiera pudo acomodar los palillos en desorden.

El procedimiento que siguieron los niños que pudieron realizar la actividad fue observar los objetos (palillos, tablillas o prismas), posteriormente tomaban uno o dos y a partir de esto los iban comparando por parejas y ubicándolos en el lugar correspondiente hasta finalizar.

Otra forma de construir lo que se pedía, era ordenar en forma ascendente hasta llegar a un palillo o tablilla grande y a partir de ésta elaborar otra descendente.

Los resultados obtenidos de las observaciones indican que de los 17 niños con los que se trabajó solamente 5 logran construir la serie con éxito. De acuerdo con Piaget - Inhelder estos niños se encontrarían en la etapa de la seriación sistémica, es decir utilizan

procedimientos propios para operar con los objetos; a esta etapa Coll (1995), Armilla (1996), Hidalgo (1992) y Moreno (1996) le denominan nivel operatorio. De acuerdo a la psicología genética, los niños que logran realizar esto tienen edad cronológica mayor a 7 años. Los niños que tuvieron éxito tenían 6 años o menos; dos de ellos asisten a Jardines de Niños distintos, los otros dos fueron del CENDI. Cuando se platicó con las maestras sobre el medio en que se desarrollan los niños que tuvieron éxito, se notó que la familia e inclusive los maestros estimulan a los niños a la realización de tareas más complejas.

Diez de los niños observados podrían estar incluidos, de acuerdo a Inhelder y Piaget, en la etapa intermedia, es decir, construyen una serie ordenada de cuatro o cinco palillos, pero no pueden intercalar las barritas restantes. Tres de estos niños asisten a primer grado de primaria y de acuerdo su nivel de desarrollo ya deberían construir una serie bien ordenada, es decir la noción de clasificación y seriación debería estar ya manifiesta, ya que son dos nociones fundamentales para la conceptualización del número. Tres de los niños solamente pudieron formar parejas y ternas yuxtapuestas, es decir establece relaciones incoherentes, sin conexiones causales ni relaciones lógicas. De acuerdo a Piaget, estos niños podrían estar en la etapa de las organizaciones sincréticas, o sea, los niños perciben la realidad con una visión global y bajo esquemas subjetivos, su razonamiento pasa directamente por un acto intuitivo de una premisa a una conclusión. De todos ellos solamente uno no pudo terminar la ordenación solicitada, a pesar de que el observador lo animaba y le ayudó en un determinado momento con una serie de tres elementos.

Conclusiones

Hay coincidencia entre varios investigadores de la importancia del desarrollo de la noción de seriación en los niños preescolares, lo cual le permitirá una sólida construcción del concepto de número para el desempeño posterior en el área matemática. Sin embargo, no hay coincidencias en cómo el niño construye dicha noción.

Para autores como Kamii (1988), lo importante es crear ambientes educativos que favorezcan dicho desarrollo a través de la oportunidad para establecer relaciones de clasificación y seriación. Vigotsky (1988) señala que la parte escolarizada para la formación de nociones, pseudoconceptos en preescolar, es fundamental, ya que esto les permitirá a los niños construir conceptos científicos, más aún apropiarse del concepto. Aunque sus trabajos los hace con la escritura y lenguaje, señala que se sigue el mismo proceso en la aritmética y las ciencias naturales.

De acuerdo a los resultados de las observaciones realizadas en los 18 niños, en términos generales podemos afirmar que no existen en ellos, un desarrollo coherente de los procesos básicos para la construcción de la noción de seriación, tales como las relaciones de comparación, de transitividad y de reversibilidad. Pues la gran mayoría realiza esto a través de ensayo y error, teniendo cada uno su propia manera de realizar esta actividad. Si en el ambiente escolar hubieran realizado actividades encaminadas al desarrollo de esta noción, al menos los niños que pertenecían a la misma institución lo hubieran reflejado en las observaciones.

En los niños que tuvieron éxito, podemos señalar que el entorno, ambiente del cual provienen los niños, parece ser muy importante. Aquellos que tuvieron éxito tenían la característica común de que el ambiente familiar y escolar favorecía las actividades que se les pedía realizaran. Esto es importante de señalar pues dentro de la teoría psicogenética se señala que los niños pueden realizar una serie ordenada hasta haber superado el estadio preoperacional, alrededor de los 6 años y medio, edad cronológica que no tenían los niños que operaban adecuadamente la serie, mientras que hubo niños con una edad mayor, 6-7 años, que no lo pudieron hacer.

Los resultados que arrojó este trabajo nos inducen a pensar en la necesidad de realizar trabajos de investigación que lleven a identificar las características del niño tomando en cuenta los diversos aspectos con los que interactúa (familia, entorno, nivel socioeconómico...). Es necesario, asimismo, actualizar y capacitar a las educadoras en el desarrollo de las nociones básicas, así como en el diseño de estrategias educativas que construyan ambientes que favorezcan el desarrollo del pensamiento matemático, en específico, la noción de seriación. Así pues, cuando el niño más tarde en construir la noción de seriación, mayores dificultades tendrá para apropiarse del concepto de número y con ello de los procesos de variación, tan importante en el área matemática.

Referencias

- Aguirre E., y Sandoval Ma. (1995). *Iniciación a la matemática y a la lectoescritura*. México: Edit. Sitesa.
- Andréiev I. (1984). *Problemas lógicos del conocimiento científico*. Moscú: Progreso,
- Castorina A., et al. (1996). *Piaget, Vigotsky: Contribuciones para replantear el debate*. México: Paidós,
- Castorina, A. et al. (1998). *Piaget en la educación*. México: Paidós – UNAM – CEU.
- Castro, E. Rico, L.; Castro E. (1995). *Estructuras aritméticas y su modelización*. Grupo Bogotá: Edit. Iberoamérica,
- Coburn, L. y Lai T. (1998). *La educación preescolar. Los mitos y la realidad*. Comité Organizador de la Unidad . Seattle Central Community College, Seattle, EE.UU. Retrieved September, 30, from de Word Wide Web: publish@cts.com
- Coll, C. (compilador). (1995), *Psicología genética y aprendizajes escolares*, 5ª Edición, Madrid: España Edit. Siglo XXI
- Cruz, P. (2000). *La noción de seriación en niños de preescolar*. Tesis de Maestría en Ciencias, Área Matemática Educativa. Universidad Autónoma de Guerrero. México.
- Chadwick, M., y Tarky, I. (1990). *Juegos de razonamiento lógico*. Santiago de Chile: Andrés Bello,
- Dolores, C. (1997). *Desarrollo del pensamiento y lenguaje variacional en situación escolar*. Proyecto aprobado y financiado por el CONACYT, Registro: 25640-S.
- Duhalde, E., González C. (1997). *Encuentros cercanos con la matemática*, 2ª Edición, Buenos Aires: AIQUE
- Fregoso, R. (1980). *Los elementos del lenguaje matemático*, México: Trillas,
- Gimeno, J.(1989). *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*. España: Anaya,
- Ginsburg H. Y Opper S. (1986). *Piaget y la teoría del desarrollo intelectual*. Trad. Alfonso Alvarez Villar , Edit. Prentice-Hall, Bogotá

- Guerrero.(1998). *Educación*. Retrieved October 15, 1998, from de Word Wide Web:
<http://www.com.mx/guerrero/educacio.htm>
- Inhelder, B., (1975), *Aprendizaje y estructuras del conocimiento*, 2ª. Edición. Madrid: Morata.
- Kamii, C. (1988). *Primary Arithmetic: Children inventing their own procedures*. Retrieved June 15, 1999 from the Word Wide Web:
www.enc.org/reform/journals/104005/4005.htm
- Lovell, K. *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. 7ª Edición. España: Morata.
- Moreno, M., Sastre G. (1996). *Aprendizaje y desarrollo intelectual*. 3ª Edición. España: Gedisa,
- Nesher P. And Kilpatrick (comp). (1990). *Mathematics and Cognition*, Cambridge: University Press
- Nunes T. y Bryant P. (1997). *Las matemáticas y su aplicación. La perspectiva del niño*. trad. Susana Guardado, Edit. Siglo XXI, México
- Piaget, J. (1995). *La equilibración de las estructuras cognitivas .problema central del desarrollo*. 3ª edición. México: Siglo XXI.
- Piaget, J. (1995), *El estructuralismo*, trad. Claudia A. Loeffler B. México: CONACULTA.
- Piaget, J. y Inhelder B. (1993). *Psicología del niño*. trad. Luis Hernandez Alonso. 13ª Edición. Madrid: Morata.
- Resnick, L.B. Y Ford W.W.,(1990) *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. trad. Alejandro Pareja. Barcelona: Paidós
- Ríos R. M. (1991). “*La enseñanza de la matemática en el nivel preescolar*” en *Educación matemática*, Vol3, No.2, Agosto. México.
- Salinas, S. et al (1998). *La matemática en Educación Preescolar (Tesis)*. Esc. Normal Preesc. “Adolfo Viguri Viguri”. Guerrero, México.
- SEP (1992). *Lecturas de Apoyo, Educación Preescolar*. México: SEP.
- SEP(1992). *Programa de Educación Preescolar 1992*. México: SEP.
- SEP(1981). Cuadernos, *Programa de Educación Preescolar. libros 1,2 y 3, apoyos metodológicos*. México: SEP.
- SEP(1993). *Bloques de juegos y actividades en el desarrollo de los proyectos en el jardín de niños*. México: SEP
- Vergnaud, G. (1985), *El niño, las matemáticas y la realidad*, Trad. Luis Ortega Segura, 3ª Edición, Edit. Trillas, México
- Vigotski L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Trad. Silvia Furió. Edit. Grijalbo, España
- Vigotsky, L. (1996). *Pensamiento y Lenguaje*. Trad. José Itzigsohn. 2ª edición, Ediciones Quinto Sol, México