



18 20

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

FALLA DE ORIGEN

EL NUMERO EN LA MATEMATICA

PREESCOLAR: SU EVOLUCION

T E S I S . A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADA EN PSICOLOGIA

P R E S E N T A :

BERNAL ROCHA SILVIA DEL SOCORRO

ASESORA: LIC. ARACELI OTERO Y DE ALBA

MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO UNO: Reseña de la matemática en la educación preescolar en México.....	9
Antecedentes.....	10
Guía Didáctica de 1976.....	17
Programa de Educación Preescolar 1979.....	19
Programa de Educación Preescolar 1981.....	21
CAPITULO DOS: Investigaciones relativas a conceptos numéricos en educación preescolar.....	31
Procesos Básicos: Conservación, Clasificación y Seriación.....	33
Propuestas psicopedagógicas.....	46
CONCLUSIONES.....	52
REFERENCIAS.....	55

Es un gran error suponer que un niño adquiere la noción de número y otros conceptos matemáticos sólo a partir de la enseñanza. Al contrario, en un grado considerable, él mismo los desarrolla independiente y espontáneamente. Cuando los adultos tratan de imponer prematuramente los conceptos matemáticos al niño, su aprendizaje tan sólo es verbal. Un entendimiento verdadero de éstos sólo se logra con su crecimiento mental.

JEAN PIAGET.

INTRODUCCION

El niño va construyendo su conocimiento de la realidad de diversas formas. Una de ellas es a través de las matemáticas. Desde muy pequeño se relaciona con los aspectos cuantificables de esa realidad: pide más dulces, construye una torre con sus juguetes, compara, ordena, elige, calcula una distancia, cuenta, reconoce numerales: tiene tres hermanos, vive en el departamento seis, el veinte de abril cumplirá cinco años; tiene noción de los usos de instrumentos comunes de medición como el reloj, calendario, termómetro. Sin embargo, todas estas experiencias están lejos de tener un sentido simbólico implícito en el conocimiento matemático. Este se irá construyendo gradualmente hasta consolidarse en años posteriores, cuando el niño asista ya a la escuela primaria.

La edad preescolar se manifiesta cada vez más relevante para el desarrollo del niño, tanto en los procesos socializadores como en los cognoscitivos. Ambos procesos seguirán su estructuración en periodos posteriores. De acuerdo a J. García Carrasco (1983), los primeros años de la infancia son los de máxima plasticidad y máxima receptividad de influencias. Esta etapa constituye uno de los periodos en que los cambios inducidos por intervenciones educativas adquieren la máxima relevancia para la tipología posterior del proceso de desarrollo. Psicólogos y pedagogos coinciden en la innegable relevancia de dos hechos: los primeros seis años de vida del hombre son el ciclo formativo esencial y determinante para su desarrollo normal presente y futuro, y lo deseable que es el que todos los niños que ingresen al primero de primaria hayan cursado preescolar, puesto

que ese desarrollo social y cognoscitivo previo es necesario en la escuela primaria.

Las investigaciones en el conocimiento y el aprendizaje de la matemática en los niños ha sido uno de los temas más abordados en la psicología cognoscitiva. Se ha generado una gran cantidad de estudios y ha habido una reconceptualización significativa de la naturaleza del conocimiento matemático temprano, y de cómo éste precede al conocimiento obtenido en la escuela. Es indudable que hoy en día los psicólogos atribuyen mucho más conocimiento matemático a los niños que lo atribuido anteriormente.

A pesar de la diversidad de corrientes teóricas que han abordado el problema, existe un amplio acuerdo en los supuestos constructivistas, en donde se ubica la teoría de Jean Piaget, acerca de cómo se aprenden las matemáticas. Dicha teoría asume que el conocimiento matemático -al igual que todo conocimiento- no se absorbe o se aprende sino que es construido por cada individuo.

¿Cuál es la importancia de la matemática en el nivel preescolar? Maestras de este nivel educativo expresaron* su reconocimiento a la importancia de la edad preescolar como momento de grandes transformaciones para la adquisición de conocimientos en matemática elemental. El niño preescolar puede "saber contar", "sumar" y "restar" sin que haya estructurado el concepto de número. Sin embargo, la estructuración del conocimiento matemático se basa en acciones que el niño realiza espontáneamente: comparar, ordenar,

* Opiniones obtenidas en la Consulta Nacional sobre la Integración del Ciclo Básico efectuado en el D.F. en 1984 (en Bertely, 1985).

seleccionar, entre otros. Así, es en la etapa preescolar cuando las estructuras lógico-matemáticas empiezan a traducirse al nivel simbólico y empiezan a elaborarse los conceptos de número, espacio y tiempo. De esta forma, los aprendizajes iniciales de la matemática son decisivos no sólo para el progreso fácil en esta área sino para el desarrollo cognoscitivo y en particular para la estructuración del pensamiento lógico "porque suponen e implican la génesis de un conjunto de estructuras y funciones de pensamiento y de funciones fundamentales" (Guzmán Cebrián, 1983:93).

El contenido de la matemática que se enseña en el nivel preescolar incluye generalmente los siguientes aspectos: color, forma, tamaño, clasificación, seriación, número, numerales, conjuntos, adición, sustracción, fracciones, medida.

La teoría psicogenética de Jean Piaget ha postulado que el niño construye gradualmente su conocimiento a través de los mecanismos de asimilación y acomodación (Piaget, 1981). De esta teoría se derivan implicaciones para la educación, particularmente en cuanto a la enseñanza de la matemática porque propone una conexión entre la epistemología genética del número y la adquisición ontogenética del número en el niño. La hipótesis fundamental en la epistemología genética es la existencia de un paralelismo entre los progresos hechos por la lógica (o la organización racional del conocimiento) y los procesos psicológicos correspondientes (Copeland, 1979).

De acuerdo a dicha teoría, el periodo de desarrollo cognoscitivo donde se ubica la mayoría de los niños que cursan el nivel preescolar

es el Preoperatorio. Los aspectos sobresalientes de este periodo son: la función simbólica, las preoperaciones lógico-matemáticas, y las preoperaciones infralógicas que se refieren a la estructuración del tiempo y del espacio. En palabras de Greta Fein, la característica de este periodo es la transición de pensar con el cuerpo a pensar con la mente (1978). El niño interpreta los hechos de su entorno a través de un marco de relaciones, clasificaciones, comparaciones, órdenes y jerarquías. Al actuar en un principio sobre las cosas, abstrae sus propiedades, construye relaciones y organiza los contenidos en estructuras formales. Posteriormente podrá operar con y sobre los conceptos construyendo e inventando estructuras cada vez más complejas y refinadas (Montalvo, 1986).

Las operaciones más importantes de las preoperaciones lógico-matemáticas son la clasificación, la seriación y la conservación del número. Estos conceptos son elaborados gradualmente por los niños a través de la acción mental sobre los objetos. El número para Piaget es una síntesis de dos clases de relaciones que el niño crea entre los objetos. Una de esas es el orden y otra la inclusión de clases. Por ejemplo: al contar los objetos en un arreglo, la manera de asegurarse de no saltar unos o de contar otros más de una vez es ponerlos en un orden; pero si la única acción mental sobre los objetos fuera el ordenamiento, entonces éstos no podrían cuantificarse puesto que el niño los consideraría uno por uno y no como un grupo de muchos al mismo tiempo. Para cuantificar objetos como grupo, el niño tiene que ponerlos también en relación de inclusión de clases (Kamii & DeVries, 1978). Así, el concepto de número implica dos operaciones lógicas:

clasificación y seriación. Al clasificar, se usa la capacidad del pensamiento lógico que se requiere para distinguir las características de las cosas, y para separarlas y ordenarlas de acuerdo a esas características, lo cual se relaciona con el aspecto cardinal del número. La seriación es la habilidad cognoscitiva para seriar u ordenar las cosas en un continuo de acuerdo con alguna propiedad y se relaciona con el aspecto ordinal (Hohmann,1984). La conservación de cantidad (el número de objetos en el conjunto permanece constante, independientemente de la forma en que se coloquen u ordenen los objetos) es imprescindible para poder captar tanto el aspecto cardinal como el ordinal del número (Montalvo,1986). Esto es, para entender qué significa el número "3" es necesario realizar dos tipos de operaciones lógicas: clasificación, que significa que todos los conjuntos con tres elementos son equivalentes, estableciendo entre ellos una correspondencia de uno a uno; y seriación: el "3" contiene una noción de orden: está después que el "2" y antes que el "4"; es mayor que "2" y menor que "4"; incluye al "1" y al "2".

En cuanto al entendimiento del número por el niño, las investigaciones se han enfocado a la comprensión de conceptos básicos que lo definen. Por una parte, los matemáticos Henri Poincaré y L.E.J. Brouwer afirman que el concepto de número es un producto de intuición primitiva que precede a las nociones lógicas. Por otro lado, Bertrand Russell sostiene que el número es un concepto puramente lógico: la idea de número cardinal se deriva de la noción lógica de categoría, mientras que la noción de número ordinal se deriva de las relaciones lógicas de orden. Piaget no está de acuerdo con dichas posturas. Considera que la teoría de Russell no es compatible con los procesos

psicológicos observados en los niños. En un principio, éstos no distinguen entre número cardinal y ordinal; además, el concepto de número cardinal presupone en si mismo una relación de orden (Piaget, 1971). Con respecto a la igualdad de conjuntos, el mismo Russell anotó que dos conjuntos son iguales si y sólo si sus miembros pueden ser puestos en alineación uno a uno. Posteriormente Piaget demostró que los niños preescolares fallan en este principio de correspondencia (es decir, la numerosidad de una fila de objetos varia si la longitud de su arreglo se modifica). De esta manera, se considera que los niños que entienden el concepto de correspondencia uno a uno poseen el "concepto de número", y su desarrollo posterior se describe como el aprendizaje de implicaciones para este concepto. Así, la correspondencia uno a uno define al concepto de número tanto para el niño como para el matemático (en Miller & Gelman, 1983). Piaget señala que la conservación, la clasificación y la seriación constituyen procesos solidarios al concepto de número. Más aún, las operaciones aditivas y multiplicativas se consideran ya implícitas en el número puesto que éste es una unión aditiva de unidades, y la correspondencia uno a uno entre dos conjuntos conlleva una multiplicación. Así, Piaget anotó que la adición y la multiplicación de clases, relaciones y números están ya implícitas en la construcción de cada clase, de cada relación y de cada número (1965).

El interés de la presente monografía se centra en el niño y su relación con el número en el contexto de la educación preescolar. De esta manera, el objetivo es conocer la evolución que, en nuestro país, ha tenido la matemática preescolar vista a través de los programas

7

educativos oficiales; así como explorar las tendencias y avances logrados en cuanto a la comprensión del número por el niño preescolar, a través de una revisión de investigaciones inscritas en el área de la psicología genética de Jean Piaget, y que se han llevado a cabo en los últimos años.

El estudio abarca dos grandes secciones. La primera consiste en una revisión, a lo largo de la historia, de la matemática en la educación preescolar en México: qué influencias teóricas y metodológicas han recibido los diversos programas oficiales, cómo se ha iniciado al niño en la matemática y cómo se le ha considerado a ésta. La revisión abarca desde los inicios de la educación preescolar en nuestro país, hasta los más recientes programas: 1976, 1979 y 1981. Se analiza la idea de matemáticas y de número que hay en cada uno de ellos, así como los conceptos subyacentes del niño y su educación.

La segunda sección de la monografía intenta esbozar parte de las investigaciones que con respecto a la comprensión del número por el niño preescolar se han realizado en los últimos diez años. El paradigma en el cual se inscriben dichas investigaciones es la psicología genética de la escuela de Ginebra. Esta sección pretende responder a dos preguntas básicas: ¿qué se ha hecho y hacia adónde apuntan los estudios sobre la comprensión del número por el niño preescolar? y ¿cómo modifican sustancialmente los nuevos hallazgos la concepción sobre el número y su entendimiento por parte de los niños?. Para abordar esta parte, primeramente se hace referencia a aquellos artículos que versan sobre los componentes principales del concepto de número: clasificación, seriación y conservación. Posteriormente, se retoman las aportaciones de artículos que ofrecen una propuesta

psicopedagógica. Se considera que constituyen artículos valiosos pues tras ellos hay un sinnúmero de estudios y experiencias en el aula que se concretan en alguna recomendación, modelo o esquema de trabajo.

CAPITULO UNO

RESEÑA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR EN MÉXICO.

El objeto de esta sección es conocer la evolución que ha tenido en nuestro país la matemática preescolar y de manera especial lo concerniente al número. Para llevar a cabo esta tarea, los instrumentos idóneos son los Programas Escolares, documentos didácticos oficiales manejados en los Jardines de Niños y que muestran claramente la orientación educativa que sustentan. Desafortunadamente son pocos los documentos de este tipo anteriores a 1960 que se pueden consultar, lo cual ha hecho difícil hacer una recopilación completa de dichos programas. A continuación expongo una reseña de la educación preescolar en México enfatizando los aspectos de la matemática que en cada periodo o en cada programa se consideraran.

ANTECEDENTES

Tradicionalmente, el interés de los educadores por la enseñanza de los aspectos matemáticos a niños en edad escolar se ha centrado en que puedan realizar las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y que puedan efectuar mediciones (de longitud, tiempo, peso). En el caso de los niños más pequeños -preescolares- de la matemática sólo había importado que "aprendieran los números", es decir, repetir en el orden correcto, generalmente, del uno al diez; que reconocieran y reprodujeran su forma gráfica; así como también que pudieran reconocer y nombrar los colores, tamaños y formas geométricas más comunes.

La estructura y el contenido de la enseñanza van unidos al significado que tienen las instituciones educativas para niños

preescolares. Conforme se fue avanzando en el conocimiento educativo gracias al trabajo de estudiosos dedicados a los niños y su forma de conocer, el carácter y la concepción de esas primeras instituciones se fue modificando. Al surgir éstas, su carácter era puramente asistencial, es decir, su actividad se reducía a cuidar y a entretener a los niños. A la par de la evolución de la educación preescolar en el mundo, en nuestro país ésta transformó su carácter asistencial para convertirse en una institución educativa, pasando de escuela de párvulos a kindergarten, y después a jardín de niños. Se hacía cada vez más eminente aprovechar las capacidades naturales y el interés espontáneo del niño para aprender.

En México, el inicio propiamente de la educación preescolar se remonta al año 1883 cuando en El educador mexicano el maestro Manuel Cervantes Imaz esboza el imperioso deber de atender al niño preescolar por medio de una educación adecuada a sus necesidades, ideas que se vieron fundamentadas en los postulados pedagógicos de Pestalozzi y Fröebel (en Meneses, 1983). Hasta entonces, en las escuelas de párvulos se utilizaba el Silabario de San Miguel "para aprender a leer, algo de cálculo, catecismo y costura" (Santana, 1984:11). Posteriormente se empieza a sentir la influencia de la teoría educativa de F. Fröebel, introduciéndose dicha teoría en la enseñanza de las primarias nacionales. José M. Guillé en un artículo publicado en 1876, considera que esa determinación es errónea. Explica que la teoría educativa de Fröebel se centra en el "kindergarten" como institución dirigida a niños de 4 a 6 años y cuya principal actividad es el juego. En el kindergarten no hay enseñanza de lectura ni de escritura, sino que se trata de dar algunas nociones elementales de las diferentes

ciencias. En cambio, señala Guillé, en las escuelas de México sólo se admite a niños que ya saben leer, escribir y contar. El sugiere que el gobierno establezca "kindergartens" pero tomándolos en su verdadera denominación (en Meneses, 1983). En ésta época todavía no se contaba con una formulación de programa o documento educativo, sino únicamente con una enumeración de actividades: juegos, dones, labores manuales, pláticas y canto (S.E.P., (a)).

En 1903, la profesora Estefanía Castañeda señala la falta de un programa para las escuelas de párvulos. Ella misma elabora un proyecto de reorganización para ese nivel, titulado: Programa General del Jardín de Niños "Federico Fröbel", proyecto expuesto en el mismo año ante el Congreso Superior de Educación por el maestro Justo Sierra. Dicho documento incluye una sección titulada: "Programa arreglado según el curso de los kindergartens de Manhattan Bronx New York". El programa se organiza bajo las siguientes asignaturas: El estudio de la naturaleza, Cultura física, Trabajos manuales, Número, Música, Lenguaje y Cultura moral.

Las actividades comprendidas dentro de la sección de estudio del "Número son:

- 1.- Contar niños, sillas, palitos, cubos, conchas, caracoles, guijarros, bellotas, etcétera.
- 2.- Medir bastoncitos de dos, cuatro, seis, ocho y diez centímetros por medio de la comparación de sus longitudes;

- medir cintas de papel, las aristas de los cubos, las líneas de los cuadrados, etcétera.
- 3.- Combinaciones numéricas hasta ocho, en las construcciones con los tercero y cuarto dones *
 - 4.- Distinguir mitades y cuartos al construir con los dones y al plegar papel.
 - 5.- Formar series con los números dos, tres y cuatro por medio de objetos y cintas de colores para el tejido.

En 1911, el ministro Jorge Vera Estañol publica unas instrucciones para el régimen de los "kindergarten" dependientes de la Secretaría: "El 'kindergarten' es una institución especial cuyo objeto es procurar a los niños, no comprendidos en el sistema escolar, los cuidados y comprensión necesaria para completar la educación paterna. Los 'kindergarten' no son escuelas. Sus labores deben semejarse a las del hogar..." (en Meneses, 1983: 634).

En 1917, culmina el periodo revolucionario con la elaboración de la Constitución cuyo artículo tercero norma hasta la fecha la educación, incluyendo la preescolar. Sin embargo, en esos años todavía hace falta la unificación doctrinal de las educadoras. Por tal motivo se creó, en 1928, la Inspección General de Jardines de Niños reestructurándose también el programa de preescolar (Santana, 1984). En éste se plasman como ideas generales que el kinder no es una

* Los "Dones", especificados en otra sección del programa, se refieren a diversas actividades: "aplicación simple de explicaciones concretas presentando verdades fundamentales como unidad, continuidad, medición, serie (tercer don); Atraer el interés del niño hacia objetos que le son familiares, alentando y estimulando la actividad creadora (cuarto don) (Programa:)).

escuela sino una transición entre la vida del hogar y la escolar, asimismo se exhorta a tomar en cuenta las características infantiles de los educandos y a fomentar sus manifestaciones encauzándolas por la vía de la verdad, belleza y del bien (S.E.P.,(a)).

A partir de la década de los cuarenta, el programa de los ya llamados Jardines de Niños se reestructura una vez más incluyendo por primera vez la diferencia en los tres grados. El tercer grado comprende, además de las actividades típicas del primer y del segundo grados, tres áreas más: Iniciación a la aritmética y geometría, Ejercicios especiales de educación física e Iniciación a la lectura. Las actividades comprendidas en la "Iniciación a la Aritmética y Geometría" se dirigen a que el niño:

"Ejecute juegos que requieran ordenamiento de dos en dos.

Practique ritmos y juegos con pelota, aros, etcétera en los que cuente hasta cinco.

Agrupe objetos hasta el diez.

Aprecie los diferentes tamaños: pequeño, mediano y grande.

Cantidades: poco y mucho; más y menos.

Dimensiones: largo y corto; ancho y angosto; delgado y grueso.

Posiciones: adelante-atrás, arriba-abajo, derecha-izquierda.

Aplique formas geométricas en figuras de vida y belleza

(triángulos, cuadrados, rectángulos), empleando siempre el nombre correcto.

Conozca el prisma, cubo, cilindro y esfera por medio de la manipulación que tenga en sus ejercicios de construcción y en el ensartado de cuentas siguiendo un ritmo.

Conozca la línea recta y curva por el uso de argollas de madera y palitos" (Zapata, 1951:114-115).

En 1955, la profesora Zoraida Pineda aclara que el Jardín de Niños no es un ciclo preparatorio para la escuela primaria, sino que constituye un ciclo que debe responder a los intereses biopsíquicos del alumno en esa etapa de su desarrollo. Esto implica que deberían crearse Jardines de Niños aún en lugares donde no hubiera primarias (en S.E.P.,(a)). Publica un artículo donde advierte que el niño en edad preescolar no debe leer ni realizar operaciones numéricas. Argumenta que los intereses de los niños en esta edad son concretos y tanto el alfabeto como el número representan abstracciones. Ella misma cita el siguiente ejemplo: "Observando a niños de cuatro años veremos que la elección entre un carrito y una boleta con un diez de calificación, se inclinará indudablemente por el carrito. Un niño de primer año que sabe lo que representa un diez de calificación porque ya ha empezado a intuir el valor abstracto de ese número, se inclinará por la calificación, o al menos, oscilará su elección entre uno y otra." La autora piensa que al enseñar al preescolar el alfabeto y el número se violenta su proceso educativo y que ese niño será un "OLIGOFRENICO en el futuro" (Pineda, 1955:4).

En 1960 hay una reestructuración de planes y programas para Educación Normal y Jardines de Niños. Producto importante de esta reestructuración es el Programa para Jardines de Niños de 1960. Este es un documento importante porque su aplicación es ya a nivel nacional y porque pedagógicamente no se concentra únicamente en la teoría

fröebellana, como hasta entonces, sino que amplía sus orientaciones a la sustentación pedagógica y psicológica sobre el desarrollo de la personalidad del niño. Se considera al proceso educativo como una serie de acciones que encauzan y estimulan el desarrollo infantil en sus tres aspectos: biológico, social y emocional; pretendiendo lograr, por tanto, el desarrollo integral del niño.

El programa para los Jardines de Niños de 1960 se compone de cinco áreas que tienen continuidad vertical con las áreas estudiadas en la primaria. Dichas áreas son: Protección y mejoramiento de la salud física y mental; Comprensión y aprovechamiento del medio natural; Comprensión y mejoramiento de la vida social; Juego y actividades de expresión creadora, y Adiestramiento práctico. La única área de la primaria sin correspondiente en el Jardín de Niños es la Aritmética y Geometría quedando por tanto excluida del programa preescolar (Santana, 1984).

En Estados Unidos en la década de los sesenta, se lleva a cabo una reforma educativa, parte de la cual es la elaboración del Plan de "Nueva Matemática". Este plan significa el abandono de los temas tradicionales de matemáticas en favor de campos nuevos tales como la Teoría de conjuntos, sistemas de numeración en distintas bases, desigualdades, lógica simbólica, Abstracciones, entre otros. La consigna de la reforma es: "Matemáticas Modernas" (Kline, 1980).

México recibe la influencia de dicha reforma y en los años setenta los Jardines de niños adoptan un nuevo libro: Matemática moderna preescolar. Este libro incorpora la teoría de conjuntos e incluye los números del 1 al 10. La educadora recibe capacitación

sobre la teoría de conjuntos y sobre la aplicación del libro, la cual dura aproximadamente dos años (Gómez Rosas, 1989).

GUIA DIDACTICA DE 1976.

La reforma educativa que se lleva a cabo en nuestro país tiene otras repercusiones en el nivel preescolar. En 1975 la Secretaría de Educación Pública expide el acuerdo para iniciar los cursos de Licenciatura en Educación Preescolar. Asimismo, se empieza a elaborar un nuevo programa que en un principio consiste en guías didácticas que se envían mensualmente por la Dirección General de Educación Preescolar y que posteriormente, en 1976, se imprimen en un documento para todo el año lectivo: Guía didáctica para jardines de niños (S.E.P., (a)).

La Guía didáctica señala la necesidad de estudiar simultáneamente la guía y los niveles de madurez. Subdivide en esferas el desarrollo integral del niño: Cognitiva, Afectivo-emocional, Sensorio-motriz, del Lenguaje y Social.

La esfera cognoscitiva es a través de la cual el niño elabora conocimientos, desarrolla sus procesos mentales y conoce el porqué de lo que sucede en su mundo. En cuanto al desarrollo intelectual, la Guía menciona que:

"el desarrollo de las capacidades intelectuales en nuestro nivel, no se puede referir al abstraccionismo o simbolismo por ser un tanto fuera del pensamiento infantil preescolar, sino a la estimulación, ejercitación, educación y aprovechamiento de procesos psicológicos que en un futuro llevarán al educando a poseer un pensamiento lógico, que --servirá nada menos que para entender la vida" (S.E.P., 1976:27).

En el segundo grado se incluyen actividades que buscan favorecer en el niño la integración de su pensamiento lógico a través de actividades que le den la oportunidad de establecer la relación causa-efecto, por medio de secuencias, trabajos de modelado que requieran varios días en su elaboración para observar procesos, juegos educativos de secuencia, etcétera (p.10). En cuanto al número, solamente se advierte, al final de la Guía, que "...para aprender a leer, escribir y usar los números se requiere una madurez psíquica y motora, incluso afectiva. Los niños aprenden muchas cosas antes de ir a la escuela y dentro de esos aprendizajes se van estructurando algunas nociones que 'luego se enseñarán allí, por ejemplo, contar'" (p.40).

De acuerdo a la maestra Gómez Rosas, en 1979 se adopta el libro de la maestra Eloisa Aguirre del Valle, Directora General de Educación Preescolar en el periodo 1979-1982, Matemática preescolar. El libro se basa en la teoría de Jean Piaget y modifica el tipo de propuestas didácticas. En cuanto al contenido, incluye comparaciones, clasificaciones (hasta de 10 elementos); relaciones forma y color; semejanzas y diferencias; sucesión; integración de un todo; idea de conjunto; desigualdades y correspondencia uno a uno. El primer problema que se tuvo al aplicar el programa con el libro mencionado es, a consideración de la maestra Gómez Rosas, que las educadoras no recibían en su formación preparación sobre la teoría piagetiana, dando por resultado que el programa se aplicara con un enfoque tradicional.

PROGRAMA DE EDUCACION PREESCOLAR 1979.

La Guía didáctica de 1976 estuvo vigente durante tres años. En 1979 se elaboró el Programa de educación preescolar. Es importante señalar que entre este Programa y la Guía didáctica de 1976 existe una secuencia. Lo que varía en el nuevo documento, estructurado en dos libros, es el tipo de estimulación que el niño recibe, haciendo ésta más eficaz al crear las condiciones adecuadas con base en el conocimiento del niño pero sin forzarlo. El desarrollo del niño se analiza en áreas, conceptualizadas en 1976 como Esferas, y que son: Área Cognoscitiva, Emocional-social, Motora y del Lenguaje. En el área cognoscitiva se menciona que el pensamiento del niño va dando paso a un pensamiento simbólico que le permite manejar signos. Esto marca el inicio del nivel abstracto del pensamiento que da la posibilidad de iniciar otro tipo de aprendizajes que requieren funciones más abstractas, logrando discriminar semejanzas y diferencias en los objetos tanto a nivel concreto como abstracto (pp.155-156).

En cuanto a su pensamiento lógico-elemental, el Programa apunta que el niño llega en esta edad a un periodo de transición entre el razonamiento basado en lo que percibe y la operación lógica pura, manejada por operaciones de reversibilidad. De este modo, logrará seriar de 5 a 7 objetos tomando como base un objeto intermedio; podrá intercalar un elemento nuevo en la serie, organizado en una relación simétrica; formará clases de objetos con base en características perceptivas semejantes, y posteriormente la clasificará por su clase específica o por categoría genérica. Su incipiente noción de conservación lo lleva a establecer correspondencias recíprocas entre

grupos de objetos. Inicia la noción de conservación basándose en dimensiones y no en índices perceptivos (p.157).

El Programa hace referencia a las Funciones Mentales Superiores, a las que clasifica en:

- 1.- Atención
- 2.- Memoria
- 3.- Análisis-Síntesis
- 4.- Juicio-Razonamiento, que incluye semejanzas, diferencias y opuestos; formación de conceptos; resolución de problemas, e imagen constructiva.
- 5.- Lógica Elemental, que incluye a la seriación, clasificación y conservación.

En cuanto a la Lógica Elemental, el Programa señala que la estimulación de este proceso, aunada al desarrollo de los procesos arriba mencionados, posibilitará al niño para el manejo de una forma de pensamiento matemático-elemental por medio de la adquisición paulatina y razonada del concepto de número. Esta adquisición se logrará por la estimulación de operaciones básicas como son la seriación, la clasificación y la conservación; operaciones que permiten la formación de clases y relaciones. El objetivo general de esta sección especifica que el niño: "Demostrará la adquisición del concepto de número, mediante el manejo de operaciones lógico-matemáticas". El objetivo particular de la Seriación es que el niño: "Organizará relaciones de ordenación y cardinación en los objetos presentados, justificándolo oralmente" (p.190). En cuanto a la Clasificación, su

objetivo particular expresa: "Formará grupos de objetos asociándolos por características abstractas conocidas por él" (p.191). El objetivo de la Conservación dice: "Compensará mentalmente las alteraciones de objetos presentados utilizando una operación de reversibilidad y justificándolo oralmente"(p.193).

PROGRAMA DE EDUCACION PREESCOLAR 1981.

A partir de la reforma educativa de 1978, se crea el "Plan Nacional de Educación" que incluye una tendencia de diez años de Educación Básica, que abarcan el tercero de educación preescolar, 6 grados de educación primaria y 3 de educación secundaria. De esta manera la educación preescolar pasa a formar parte del curriculum de educación elemental.

En 1981 se elabora el Programa de educación preescolar. Dicho programa, que es vigente, declara como objetivo favorecer el desarrollo del niño, tomando como fundamento las características propias de su edad (Arroyo,(a):11). Retoma los lineamientos teóricos de Jean Piaget, Henri Wallon y de Sigmund Freud. Sobresale el enfoque psicogenético (Piaget y Wallon), que plantea la construcción del conocimiento del niño a través de la acción siguiendo un proceso continuo de superación de ciertos niveles de desarrollo a otros niveles de mayor complejidad. El programa se estructura en tres libros: Planificación general del programa, Planeación por unidades, y Apoyos Metodológicos.

El conocimiento construido gradualmente por el niño puede considerarse -dependiendo de las fuentes de donde proviene- bajo tres dimensiones: físico, lógico-matemático y social. El programa señala que estos tres aspectos se construyen de manera integrada y son interdependientes. El conocimiento físico es la abstracción que el niño hace de las características que están fuera de él y son observables en la realidad externa, por ejemplo color, forma, tamaño, peso. La fuente del conocimiento son los objetos y la forma en que el niño se encuentra con esas propiedades físicas es actuando sobre ellos material y mentalmente para descubrir cómo los objetos reaccionan a sus acciones. El conocimiento lógico-matemático se desarrolla a través de la abstracción reflexiva. La fuente de dicho conocimiento se encuentra en el mismo niño, es decir, lo que se extrae no es observable. En las acciones del niño sobre los objetos, éste va creando mentalmente las relaciones entre ellos; establece diferencias y semejanzas según los atributos de los objetos; estructura poco a poco las clases y subclases a las que pertenecen; las relaciona con un ordenamiento lógico, etcétera.

La construcción del conocimiento lógico-matemático se hace sobre relaciones que el niño ha estructurado previamente y sin las cuales no puede darse la asimilación de aprendizajes subsecuentes. "Tiene como características el que se desarrolla siempre hacia una mayor coherencia y que una vez que el niño lo adquiere lo puede reconstruir en cualquier momento" (Arroyo,(a):16-17).

El Programa apunta como objetivos del desarrollo cognoscitivo que el niño desarrolle la autonomía en el proceso de construcción de su pensamiento, a través de la consolidación de la función simbólica, la

estructura progresiva de las operaciones lógico-matemáticas y de las operaciones infralógicas. Esto lo llevará a establecer las bases para sus aprendizajes posteriores particularmente en la lecto-escritura y las matemáticas (p.44).

El periodo del desarrollo cognoscitivo, de acuerdo al enfoque piagetiano, en donde se ubica la mayoría de los niños que cursa preescolar es el Preoperatorio. Los aspectos sobresalientes que caracterizan a esta etapa son la función simbólica, las preoperaciones lógico-matemáticas y las operaciones infralógicas (referidas a la estructuración del espacio y del tiempo). Uno de los procesos fundamentales que se operan en este periodo y que permiten al niño ir conociendo su realidad de manera cada vez más objetiva es la organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento, las cuales se desarrollarán posteriormente (entre los 7 y los 12 años aproximadamente). Con respecto a las preoperaciones lógico-matemáticas se incluye a la clasificación, la seriación y la conservación del número. De acuerdo a lo señalado, para Piaget el número es concebido como la síntesis de dos operaciones lógicas: clasificación y seriación.

A continuación se muestra un esquema de las secuencias más relevantes del proceso de desarrollo de las preoperaciones lógico-matemáticas conforme a la estructura del programa. Este esquema permite saber cuál es el nivel en el que se encuentra el niño en cuanto a la clasificación, seriación y conservación del número.

CLASIFICACION

- 1.- Reúne los objetos formando figuras en el espacio, estableciendo relaciones de semejanza de objeto a objeto, así como de conveniencia.
- 2.- Reúne objetos en pequeños conjuntos tomando en cuenta semejanzas y diferencias, y alternando los criterios de clasificación (color, forma, tamaño, etcétera). No utiliza un sólo criterio para toda la colección.
- 3.- Reúne los objetos tomando en cuenta un sólo criterio, que define en el momento sin que pueda anticiparlo.
- 4.- Puede anticipar el criterio que va a utilizar para la clasificación. Distingue las subclases de la clase y sabe que ésta es mayor que las subclases. Este nivel no se alcanza en el periodo preescolar.

SERIACION

- 1.- Forma parejas o tríos de objetos. No establece las relaciones del tipo: mayor que...menor que...
- 2.- No logra establecer relaciones entre un número mayor de 4 ó más elementos.
- 3.- Ordena elementos por ensayo y error. Establece relaciones de orden en función de la comparación de cada nuevo elemento con los que ya tenía.
- 4.- Ordena los elementos con un método sistemático, comenzando por el mayor, después el mayor de los que quedan o

viceversa. Este nivel es alcanzado por algunos niños en el periodo preescolar.

CONSERVACION DE NUMERO

- 1.- Cuando se le pide que acomode un conjunto de objetos igual a otro que se le muestra lo hace basado en la percepción, fijándose sólo en el espacio que tiene que cubrir, sin llegar a igualar la cantidad.
- 2.- Todavía basa sus juicios en el espacio que tiene que cubrir pero ya puede hacer una correspondencia uno a uno, y sólo a partir de ella sostiene que los dos conjuntos son iguales.
- 3.- Sostiene que hay el mismo número de elementos en cada conjunto y que la cantidad no varía si la disposición espacial de éstos es diferente.

En cuanto a los contenidos que se proponen en el programa, tienen como función principal dar un contexto al desarrollo de las operaciones del pensamiento del niño a través de las actividades. Estas constituyen el punto central del programa; por medio de ellas se operativizan todos los elementos que intervienen y se establecen las relaciones entre ellos. De manera congruente con los objetivos generales, las actividades se desarrollan en las unidades que las integran. Estas se organizan con base en los denominados "ejes de desarrollo", los cuales constituyen las líneas básicas del desarrollo del niño en el periodo preescolar, de tal modo que sólo con

diferencias cualitativas entre un estadio y otro atañen a los niños de 4 y 6 años que asisten al jardín de niños.

En lo que se refiere a la metodología para introducir el concepto de número, en general se advierte a la educadora que ella debe planear actividades a través de las cuales los niños puedan clasificar, seriar y establecer correspondencia término a término sin forzar al niño y sin imponerle ningún criterio de clasificación o de ordenamiento (p.79). Se aclara que la clasificación o la seriación son procesos que no se pueden "enseñar" pero que sí se puede y debe favorecer su desarrollo (p.80). Señala que las preoperaciones matemáticas se manifiestan en todas las actividades del niño, debido a lo cual no pueden pensarse como una característica del pensamiento que deba verse o atenderse por separado. Las orientaciones metodológicas se pueden poner en práctica en el trabajo de todas las situaciones que se proponen en todas las unidades. Esta sección se organiza sustentándose en los 6 criterios básicos expuestos por Constance Kamii y Rheta DeVries en el libro Piaget, Children and Number. Los 6 criterios son los siguientes:

Criterio 1.- Animar a los niños a descubrir y coordinar la relación entre todas las clases de objetos, personas, sucesos o acciones. Este criterio significa que la estructuración de los conceptos matemáticos se va dando a partir de todas las relaciones que el niño crea y coordina entre las personas, cosas y sucesos que forman su vida diaria. Este aprendizaje, que parte de lo cotidiano y que debe ser favorecido en el aula, facilita en el niño la movilidad del pensamiento. La educadora debe plantear problemas y fomentar la reflexión de los niños sobre ellos (Arroyo,(c): 10 y 11).

Criterio 2.- Aprovechar el interés espontáneo de los niños por la cuantificación. Los niños entre 4 y 6 años muestran interés por cuestiones numéricas. La educadora debe planear actividades para aprovechar ese interés así como facilitar la participación espontánea de los niños y provocar en ellos la reflexión (p.12).

Criterio 3.- Usar un lenguaje que permita a los niños la cuantificación lógica. Cuando se trata de que el niño construya los principios de los conceptos numéricos, no es adecuado "enseñarle" a contar porque en el periodo preoperatorio esa habilidad no es indicador de que el niño haya adquirido el concepto de cantidad numérica. Es necesario propiciar situaciones para que los niños vayan estableciendo la comparación entre dos conjuntos pudiendo hacer corresponder un objeto a otro (pp.12-13).

Criterio 4.- Alentar a los niños a formar conjuntos con objetos móviles. Lo más adecuado para que ellos reflexionen acerca de problemas cuantitativos es trabajar con dos grupos o conjuntos al mismo tiempo. Si trabaja solamente con un conjunto de objetos limitamos sus posibilidades de pensar acerca de la cantidad. Se menciona también que para que el niño forme un conjunto equivalente, es recomendable que éste tenga un mínimo de seis* elementos, ya que un número menor haría resolver el problema en forma perceptual sin apelar a una reflexión que lo lleve a establecer correspondencias (pp.15-16).

Criterio 5.- Llevar a los niños a comprobar con sus compañeros si sus respuestas son o no correctas. El conocimiento lógico-matemático, a diferencia del conocimiento social que es arbitrario,

* En la obra original, las autoras plantean un mínimo de 8 elementos.

lleva a que todos los niños de todas las culturas construyan los principios numéricos bajo la lógica fundamental. Es importante que entre ellos verifiquen sus respuestas a fin de suscitar la discusión, recalcando alguna opinión diferente y destacar contradicciones y opiniones que no han sido atendidas (p.17).

Criterio 6.- Observar como actúan los niños para entender cómo están pensando. Los niños utilizan su inteligencia y razonamiento de acuerdo a su nivel de desarrollo. Cada "error" es una demostración de la forma en que ellos piensan y en la mayor parte de los casos es una expresión creativa. La forma como el niño va estructurando la noción de número se va dando, en parte, de manera casual o incidental, durante el desarrollo de las actividades y en general de las acciones de la vida cotidiana. Sin embargo en una situación educativa, esto no puede dejarse al azar. La educadora tiene que favorecer este proceso tratando de inducir la reflexión más que buscar las respuestas correctas (pp.18-19).

En síntesis, a finales del siglo pasado se enseñaba a los niños los primeros números con el Silabario de San Miguel. Santana Campos (1984:11) cita que enseñaban con él "algo de cálculo", pero no se hace explícito a qué tipo de actividades se refería. En esta época no hay todavía un programa como tal, sino la sola enumeración de actividades. En 1903, aparece el "Programa general del Jardín de Niños Federico Fröebel" que es tomado de los kindergartens de Nueva York y constituye el primer documento con una sección específica sobre el número, aunque con criterios que podrían pensarse arbitrarios. Por

ejemplo, señala como actividad para los niños realizar combinaciones numéricas "hasta ocho". A pesar de este notable logro y que la cantidad de kindergartens se ha ido incrementando, todavía no se llega a un acuerdo en cuanto a la función de éstos. Esta polémica en torno a la educación preescolar es parte de un proceso que se ve interrumpido temporalmente durante el periodo revolucionario. Sin embargo, fruto de esta fase es la elaboración de nuestra Constitución cuyo artículo tercero norma hasta la fecha la educación, incluida la preescolar. Posteriormente, en los años cuarenta, los Jardines de niños se basan ya en un programa más estructurado. En éste el tercer grado tiene ya una área llamada "Iniciación a la aritmética y geometría" en donde se vuelven a encontrar criterios para actividades no fundamentadas en el programa: contar hasta cinco o agrupar hasta diez. En los años sesenta queda excluida del programa preescolar el área de aritmética y geometría. Lo anterior, aparte de representar un retroceso, refleja que si bien en estos años ya hay más acuerdo en cuanto a la función del Jardín de niños, no se ha logrado el acuerdo aún en cuanto a la pertinencia de enseñar el número. Tiempo más tarde se resiente en los programas educativos el impacto de la Nueva matemática, y la Guía didáctica de 1976 deja ver la incipiente influencia de la teoría de Jean Piaget. En esta Guía no se incluye ninguna actividad específica con respecto al número pero si se advierte que para usarlo se requiere de una madurez psíquica, motora y afectiva. Es en el Programa de 1979, que ya retoma los lineamientos piagetianos, donde se especifica por primera vez que la adquisición del concepto de número se logrará por medio de la estimulación de operaciones básicas como son la seriación, la clasificación y la conservación. El actual Programa (1981) está

mucho más elaborado y estructurado que los anteriores. Sigue los postulados de Piaget y dedica una sección al conocimiento lógico-matemático. Se basa en el interés espontáneo del niño por la cuantificación y aclara que las preoperaciones lógico-matemáticas se manifiestan en todas las actividades del niño, debido a lo cual no puede pensarse como una característica del pensamiento que deba abordarse por separado. De esta manera se integran las actividades matemáticas con las demás actividades propuestas por el programa.

CAPITULO DOS

INVESTIGACIONES RELATIVAS A CONCEPTOS NUMERICOS EN EDUCACION PREESCOLAR.

La presente sección intenta esbozar parte de las investigaciones que con respecto a la matemática preescolar -en particular al concepto de número- se han realizado recientemente. Mi interés se guía por dos preguntas básicas: ¿qué se ha hecho y hacia adónde apuntan los estudios sobre la comprensión del número por el niño preescolar? y ¿qué orientaciones psicopedagógicas brindan dichos estudios?.

La revisión de artículos sobre la materia se llevó a cabo en revistas especializadas en psicología y educación, particularmente las referidas al desarrollo del niño, procesos de cognición y enseñanza de las matemáticas. Básicamente publicaciones periódicas consultadas a partir de los Psychological Abstracts y Educational Abstracts, y que principalmente se encontraban disponibles en el Centro de Documentación de la Facultad de Psicología y bibliotecas de la Universidad Pedagógica Nacional, Iberoamericana y del Centro de Investigaciones Educativas del I.P.N. (D.I.E.). Se eligieron investigaciones inscritas en el marco de la psicología genética de Jean Piaget referidas a la edad preescolar, y que han sido realizadas en los últimos diez años.

Considero que la selección de artículos realizada constituye una muestra representativa de lo que sucede en el mundo de la investigación de la materia objeto del presente estudio. La revisión de dichos artículos es importante porque da modesta cuenta del estado de las investigaciones en el área sirviendo como fundamento teórico y metodológico para orientar estudios que enriquezcan esta área del conocimiento; para tomar decisiones relacionadas con el curriculum de

la matemática preescolar y así lograr una optimización en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En primer lugar, y debido a mi particular interés en el proceso psicológico subyacente a la comprensión del número, me referiré a aquellos artículos que versan sobre los componentes principales del concepto de número: clasificación, seriación y conservación. Posteriormente, retomaré las aportaciones de algunos artículos que ofrecen una propuesta psicopedagógica. Considero que son artículos valiosos pues tras ellos hay un sinnúmero de estudios y experiencias en el aula que se concretan en alguna recomendación, modelo o esquema de trabajo.

PROCESOS BASICOS: CONSERVACION, CLASIFICACION Y SERIACION.

"Todo conocimiento, ya sea científico, ya sea que implique solamente el simple sentido común, supone un sistema, explícito o implícito, de principios de conservación" (Piaget, 1975:19).

En cuanto a las investigaciones relativas a la conservación, una cuestión fundamental en su estudio ha sido la sensibilidad de las pruebas piagetianas tradicionales para detectar esta habilidad en niños pequeños. El punto central es la conservación del número. Se considera como posible limitante de las pruebas piagetianas el que la conservación numérica sea evaluada con conjuntos de tamaño relativamente grande (7,8 objetos). R. Gelman había explicado que los niños pequeños fallan al conservar números grandes no porque

carezcan de las operaciones lógicas necesarias, sino porque les hace falta confianza en sus estimaciones iniciales del tamaño del conjunto. Esto es, estando inseguros de sus estimaciones, simplemente toman éstas en cuenta cuando los conjuntos están a su vista y en consecuencia no conservan número. Se asume así que los conjuntos pequeños tienen un efecto facilitador en su ejecución. La autora sostiene que los niños adquieren la habilidad para conservar número 3 ó 4 años antes que lo observado hasta ese momento en las pruebas piagetianas standar. Concluye que los niños adquieren dicha habilidad a los 3 años. Es pertinente notar que la cuestión de la etapa preoperatoria precisamente es la primacia de los juicios basados en la percepción: con un número pequeño de elementos no es necesario recurrir a procesos de razonamiento. Silverman & Briga evaluaron la posibilidad de que los niños de 3 años resolvieran problemas de conservación con números pequeños. Sus resultados son consistentes con lo señalado por investigaciones anteriores: los niños de esa edad no conservan número (1981). En ese mismo sentido apuntan las observaciones de Halford & Boyle en un estudio llevado a cabo en 1985. Los autores llegan a la conclusión que los niños de 3 y 4 años no entienden la conservación de número.

En 1982, R. Gelman subraya la importancia de la correspondencia uno a uno en las tareas de conservación. Llevó a cabo un estudio en donde señala que los niños que conservan tienen que tener la habilidad para usar dicha correspondencia. Asienta que los preescolares no conservan número argumentando que esto se debe a que los niños carecen de un entendimiento "explícito" (conocimiento inaccesible en la mayoría de las circunstancias) del principio de correspondencia uno a

uno. Como ya se señaló, Piaget atribuyó la falla de los niños en las tareas de conservación numérica al hecho de la carencia del concepto involucrado. En 1985, R. Gold concluye que la ejecución de los niños no es evidencia contra la posición de Piaget. Los resultados de su investigación así como los obtenidos en las investigaciones reseñadas dan cuenta que la disputa entre esta posición y la forma general de las hipótesis de "mala-interpretación" no está terminada.

J. Hanrahan, M.Yelin y S.Rapagna manipularon en su investigación tres variables en tareas de conservación de número y observaron sus efectos. Las variables eran: grado de familiaridad con los materiales, orden de presentación de éstos y la naturaleza de las relaciones entre las dos hileras de materiales usados en las tareas. De las tres variables encontraron que sólo la familiaridad con los materiales fue significativa para las tareas de conservación de número (1987).

Otros estudios se enfocan a la cuestión del entrenamiento para mejorar la ejecución en las tareas de conservación. P. Starkey reporta en su estudio la presencia de una jerarquía dominante de claves o estrategias numéricas irrelevantes usadas por niños pequeños al resolver tareas de este tipo (1981). A. Hurley, en 1982, entrenó a niños que fallaron en tareas de seriación, conservación y composición aditiva. El entrenamiento se refería a la atención prestada a claves relevantes específicas. Todos mejoraron sus ejecuciones para las tareas aunque no fue así en el caso de la clasificación y conservación de materia. En general deducen que las estrategias perceptivas capacitan al niño para poner atención e ignorar claves irrelevantes en los conjuntos de elementos, mejorando de esta manera su ejecución. Michie (1984) también capacita a los niños para tener

una mejor ejecución por medio de un entrenamiento para que usen su memoria y eliminando las claves perceptivas. Sugiere que la baja ejecución en las tareas de juicios numérico se puede deber no a un pobre entendimiento del número sino a factores de memoria y de exceso de confianza en las claves perceptivas. Vadhan, de acuerdo con esta misma tesis de atención-discriminación de la conservación, declara que uno de sus componentes es precisamente la habilidad para prestar atención a claves relevantes e invariantes (1984).

Gulko, Doyle, Serbin & White (1988) examinaron los patrones de desarrollo de las habilidades de conservación de número a volumen. Reportan que el mayor incremento en dichas habilidades fue entre el último grado de preescolar y el primer grado de enseñanza elemental. El orden de adquisición fue consistente para todos los grupos, siendo el número lo más fácil y el volumen lo más difícil: número, materia, peso y volumen. Se confirma que la adquisición de habilidades de conservación no es discreta, pero que el proceso gradual de adquisición refleja una secuencia especificable y ordenada.

Otra línea de investigación en este tema lo marca el interés por el contexto social de las situaciones de las pruebas cognoscitivas. Los factores sociales en las tareas de conservación son abordados por D. Hargreaves, C. Molloy & A. Fratt (1982). El estudio es una réplica parcial del realizado en 1975 por McGarrigle & Donaldson, que utilizaron tareas tradicionales de conservación de número en que el experimentador transformaba los materiales de modo intencional. Las transformaciones aparecían ya fuera de manera accidental o incidental para el propósito central de la tarea. Sus resultados apoyan la tesis

que los niños preoperatorios tienden a conservar cuando las transformaciones en los materiales aparecen como accidentales. La explicación es que los niños preoperatorios pueden mostrar un entendimiento del principio de invariancia numérica cuando las condiciones de evaluación son óptimas, pero bajo circunstancias normales, no lo hacen. Ambas situaciones experimentales produjeron una mejor ejecución que en el grupo control: 1) Cuando los materiales fueron aparentemente transformados de manera accidental, y 2) Cuando la transformación apareció como irrelevante para el propósito central de la tarea. Los aspectos sociales e interpersonales de la situación de prueba son fundamentales para nuestro entendimiento de las respuestas del niño. Citan a Piaget quien en La psicología del niño expresaba que la descentración de las construcciones cognitivas necesarias para el desarrollo de las operaciones es inseparable de la descentración de las construcciones sociales y afectivas.

En 1984, C. Nash realizó un estudio longitudinal con niños que ya podían conservar tratando de encontrar relación entre las habilidades de conservación de los niños en preescolar y los conceptos y habilidades matemáticos en el primer año. Esta hipótesis no fue confirmada. Sin embargo, al hacer la correlación con niños de sexto año de primaria se encontró una relación entre las habilidades matemáticas de los niños de este nivel y la capacidad de conservación, específicamente de equivalencia, que tuvieron esos mismos niños al final del preescolar. La explicación que aportan es en el sentido que los programas matemáticos de sexto grado requieren que el niño empiece a trabajar de modo más abstracto y menos por una manipulación mecánica de los símbolos.

Una de las cuestiones relevantes dentro del tema de la conservación es la referida al desarrollo de la clasificación y seriación en relación a aquella. A. Kennedy (1981) trata de identificar patrones de adquisición de las habilidades de la seriación, clasificación y conservación asociadas con el logro en matemáticas. Llega a la conclusión que los tres procesos mencionados no se desarrollan por separado. Coincide con Inhelder, Sinclair & Bovet en que la progresión va de una simple seriación a la conservación de clase y la conservación de longitud. En su estudio, la autora encontró el siguiente orden de emergencia: seriación simple, seriación doble, clasificación simple, conservación de número, clasificación doble y conservación de cantidades discontinuas. Señala que la habilidad que primero se desarrolla es la seriación y la más tardía es la inclusión de clases. Sus resultados indican que el conocimiento de la operatividad concreta del niño puede ser un componente importante en la disposición o facilidad que se tenga posteriormente para la matemática.

Como se mencionó, el concepto de número resulta de la síntesis de dos operaciones lógicas: clasificación y seriación. La habilidad para clasificar y categorizar es fundamental para la cognición humana. La formación, entendimiento y uso de los conceptos jerárquicos por parte de los niños ha sido muy estudiada por los psicólogos del desarrollo. S. Sugarman llevó a cabo una extensa investigación para estudiar el desarrollo de las habilidades clasificatorias en niños de uno a tres años. Su observación central es que los niños presentan habilidades clasificatorias más avanzadas en término de arreglos espaciales y de número de categorías empleadas, que los niños más pequeños. En su

estudio también incluyó una muestra de niños sordos cuyas ejecuciones comparadas con la de los niños con audición normal, la llevan a deducir que, en esa edad, las estrategias clasificatorias se pueden desarrollar independientemente del lenguaje hablado (1986).

C. Patrick & S. Offenbach, en 1983, administraron a niños de 2 y 3 años una tarea de clasificación con formas y colores familiares o no familiares. Los niños tendían más a clasificar objetos juntos cuando éstos se unían de alguna manera que les fuera familiar. También sus resultados indican que la experiencia con claves de este tipo puede sobrepasar otros factores como la preferencia cuando se trata de determinar la manera como se reúnen objetos en un conjunto. Concluyen que la familiaridad con el estímulo puede ser un factor importante en estudios sobre el origen de dichas habilidades. La familiaridad con el estímulo o atributo puede ser un lazo vital en nuestro entendimiento de las conductas clasificatorias en niños. Relacionado con este estudio se encuentra el realizado por A. McCabe, L. Siegel, I. Spence & A. Wilkinson (1982) quienes sugieren la existencia de una evolución de estrategias en las aproximaciones de los niños a la inclusión de clases. Utilizando para su investigación a niños de tres a ocho años, encontraron tres patrones de ejecución (determinados por la edad) en tareas de inclusión de clases. Observó que las respuestas de los niños de tres a cuatro años eran meramente al azar; de los cinco a los seis años, sus respuestas eran consistentemente equivocadas, y es hasta los siete u ocho años en que los niños adoptaron la estrategia correcta al comparar clases subordinadas y supraordinadas, lo cual conduce a respuestas consistentemente correctas.

J. Alonso y F. Gutiérrez estudiaron el desarrollo de las habilidades de clasificación jerárquica. A partir de su estudio llegan a la conclusión que la comprensión de la inclusión se desarrolla con la edad en una secuencia progresiva regular y constante. Aclaran que dichas habilidades de inclusión no son una cuestión de todo a nada sino que se desarrollan con la edad. Explican que la aplicación al mismo objeto de dos etiquetas conceptuales de diferente nivel jerárquico no parece ser criterio suficiente dado que el niño puede memorizarias y utilizarias mecánicamente sin una genuina comprensión de la organización jerárquica implicada (1985).

El problema central, la inclusión de clases, es abordado también por otras investigadoras como S. McClinton (1981) y C. Cameron (1982) quienes se enfocan a la manera en cómo son presentados los problemas de inclusión de clases a los niños. McClinton incluye tres formas de presentación que son: verbal, visual y cinestésica. Encuentra que la mejor ejecución la obtienen los niños a los que se presentó la tarea en la modalidad verbal. La pregunta es si la solución a los problemas de inclusión de clase está relacionada con la forma en que son presentados. La autora aporta evidencia al respecto y cita a otros autores que la apoyan en su tesis, principalmente los trabajos de Wohlwill quien propone lo que él llama un "efecto de facilitación verbal". Esto es, una superioridad en los logros de inclusión de clases bajo la forma de presentación verbal. Al respecto han girado muchos estudios en favor y otros tantos que cuestionan sus resultados. Cameron y Goard, utilizando tres condiciones de presentación (pictórico, pictórico-verbal y verbal), no encuentran evidencia de facilitación verbal. Lo anterior está en desacuerdo con los postulados

de Wohlwill, quien argumenta que la condición verbal es mejor porque los referentes pictóricos son distractores. Ambas autoras observaron que sólo una pequeña proporción de niños pudo resolver exitosamente la tarea de inclusión con condiciones parecidas a las usadas por Wohlwill, desprendiéndose lo débil de esa propuesta y la fuerza de los hallazgos empíricos al respecto de J. Piaget. P. Cormier & M. Laurendeau-Bendavid en un artículo publicado en 1982 realizan un análisis de las publicaciones sobre problemas de inclusión de clases. Subrayan que las explicaciones dadas por los niños son útiles al evaluar la ejecución de éstos en tareas de inclusión. En este punto coinciden con A. Dean, S. Chabaud & E. Bridges (1981) quienes además señalan que futuras investigaciones deberán referirse al análisis de esas explicaciones más que dedicarse a estudios correlacionales de problemas de inclusión de clases y otras tareas cognitivas.

Markman & Seibert distinguieron entre los principios organizativos a los que subyacen dos tipos de conceptos jerárquicos: clases y colecciones. El concepto de clase se organiza de acuerdo a las relaciones de inclusión de clases de manera que cada miembro individual es una "instancia" de una clase de mayor orden. Los conceptos de colección se organizan de acuerdo a relaciones de parte-todo, de tal forma que cada miembro individual es una "parte de" un todo de mayor orden designado por la etiqueta de la colección. Por ejemplo, tulipanes y rosas individuales son parte de un ramo, pero un sólo tulipán no hace por sí mismo al ramo. Los investigadores argumentan que las clases no tienen una organización interna. La colección sí supone una interrelación entre los miembros individuales

(por ejemplo, las flores tienen que tener cierta proximidad espacial para hacer un ramo), lo cual no sucede con una clase. Así, las colecciones tienen mayor "integridad psicológica" que las clases. Por lo tanto al referirse a conjuntos de elementos como colecciones ayuda a los niños a resolver problemas que dependen de una coherencia psicológica. Los ayuda a pensar tanto en lo individual como en el agregado auxiliándolos a responder correctamente a la pregunta: ¿cuántos hay? (en Hodges & French, 1988).

Dos estudios realizados en 1988 dan clara cuenta de la preocupación de los investigadores ante el problema de las colecciones planteado como alternativa a las clases. K. Fuson et al. en seguimiento de su estudio realizado en 1985* llevó a cabo diez experimentos para examinar los efectos en la ejecución de los niños del uso de colecciones y de clases para describir conjuntos de objetos familiares. Encontró que en tareas de inclusión de clases, la ejecución fue mejor con colecciones que cuando usaron clases.

Explica que esto sucede porque los términos de colección ayudan al niño a representarse la situación de inclusión como una colección de objetos combinados en donde dos conjuntos son puestos juntos para formar un conjunto combinado más. Concluyen que los términos de colección no tienen efecto sobre las tareas numéricas (reproducidas de los estudios de Markman) pero sí lo tienen en las tareas de inclusión.

 * Fuson, Pergament & Lyons sugieren que los términos de colección facilitan las ejecuciones en tareas numéricas debido a que inducen al conteo en la colección, cosa que no sucede con la clase. Examinan el efecto de los términos de clase en oposición a los de colección. Observaron que la precisión en el conteo no se vio afectada por dichos términos, no encontrando, por tanto, efecto facilitador de términos de colección en la tarea de conservación de número. Por esta razón, se tomó en cuenta en el estudio de 1988 la tarea de inclusión de clases que es donde originalmente Markman reportó el efecto facilitador de la etiqueta verbal.

Una diferencia básica entre la comparación numérica y de inclusión de clases es que en las tareas numéricas cada conjunto está representado en su totalidad por objetos. En la tarea de inclusión de clases los objetos en el conjunto más grande deben pensarse de dos formas: como objetos en el conjunto y como objetos en toda la combinación. Otra razón por la cual los términos de colección no ayudan en la equivalencia de tareas numéricas tiene que ver con la naturaleza de las estrategias necesarias para resolver dichas tareas.

El uso de etiquetas para las clases y colecciones y su efecto facilitador en las tareas de inclusión de clases propuesto por Markman es cuestionado también por R. Hodges y L. French (1988). Ellos tratan de probar la hipótesis de Markman quien, como se señaló, argumenta que los principios organizativos subyacentes a los conceptos de colección facilitan la ejecución en tareas de inclusión que requieren comparaciones parte-todo, al utilizar etiquetas para las clases. Hodges y French refutan los hallazgos de dicho investigador pues en tareas de cardinalidad y conservación de número no comprobaron el mencionado efecto facilitador. Este parece ser específico a la tarea de inclusión de clases. Sugieren que los resultados de Markman sobre el efecto facilitador en problemas de cardinalidad y conservación pueden haberse debido al uso de muestras pequeñas y diseños intersujetos. Interpretan los resultados de ese investigador en el sentido de que lo atribuido por éste a una "mayor coherencia psicológica" no es más que lo calificado por A. Dean como "connotación numérica mayor". Dean (1981) explica que más que facilitar la ejecución de los niños en tareas de inclusión de clases

debido a su mayor integridad psicológica, las etiquetas de colección facilitan la ejecución debido a que dichas marcas connotan un mayor número de objetos. Esto es, los niños que oyen las etiquetas de colección referidas a un todo en los problemas de comparaciones parte-todo, pueden decir que el todo es mayor pero no porque aprecien la necesidad lógica de esta relación, sino porque las etiquetas de colección connotan una "mayor cantidad".

I. Liddle y E. Wilkinson llevaron a cabo una investigación que con un diseño longitudinal estudió la emergencia de conceptos numéricos con particular referencia a la posición de los conceptos de clasificación y seriación en el desarrollo. El estudio se enfoca a la adquisición del número como clase y como orden. Encontraron que en las tareas donde los números eran mayores y más numerosos, la ordenación se evidenció primero que la cardinación. Hacen referencia a Piaget y su idea sobre el entendimiento del número en el niño la cual se desarrolla sólo después que los conceptos componentes de clase y orden se han establecido. Los autores piensan que lo anterior es verdadero para colecciones pequeñas (menores de 5 elementos), reportando que para tareas con colecciones mayores el orden predecible no se confirmó: primero emergió el componente de orden, luego el concepto de número, y por último el componente de clase; por lo tanto, sugieren que la ordenación aparece antes que la cardinación. Indican que el aspecto de orden en el número es mejor entendido que el aspecto de clase. Consideran que esta última propiedad es de gran importancia para ser entendida por los niños. Las implicaciones de este estudio para maestros que planean trabajar con el número es que los niños pueden tener éxito en éste a través de un mayor énfasis en habilidades

de ordenación. La preocupación con habilidades de coordinación puede ser una fuente de dificultad para el niño en esta área del curriculum (1987).

En cuanto al proceso de seriación, es considerado como una precondition para entender las relaciones entre números en la serie numerica. Por ejemplo, el 5 está entre el 4 y el 6. Seriación, correspondencia y transitividad son conceptos relacionados que muchos curricula preescolares consideran importante para enseñar aritmética inicial. Algunos investigadores han supuesto que la seriación, la correspondencia y la transitividad tienen una misma base conceptual. Lo anterior es refutado por J. Kingma quien estudió la relación entre transitividad y seriación, y entre correspondencia y seriación. Encontró que estos tres elementos reflejan diferentes conceptos subyacentes en el pensamiento relacional. Por lo tanto para futuras investigaciones concernientes al desarrollo y evaluación del curriculum preescolar, advierte estar concientes que estos tres tipos de tareas miden diferentes cosas. En una jerarquia teórica del desarrollo de los conceptos relacionales, la correspondencia se puede considerar como en un nivel más bajo del desarrollo que la seriación. Mientras que la transitividad se puede considerar como en un nivel más alto del desarrollo que la aquélla. Concluye que ni las tareas de correspondencia ni de transitividad pueden reemplazar a las tareas tradicionales de seriación cuando se trata de evaluar las capacidades de los niños (1983).

El mismo autor y como resultado de estudios posteriores indica que las tareas piagetianas, especialmente de seriación, pueden servir como instrumento valioso de diagnóstico para algunos aspectos de

aritmética inicial (como la comprensión de la serie numérica) además de las pruebas tradicionales de inteligencia como la de Catell (1984). En un estudio longitudinal, J. Kingma investigó los efectos del entrenamiento en la ejecución de la seriación en preescolares que habían fracasado en pruebas de este tipo. El método de entrenamiento utilizado fue exitoso para enseñar, a corto plazo, a los niños no-seriadores las habilidades de seriación. Quedó demostrado que dicho entrenamiento indujo un corto pero fuerte efecto de transferencia, pues dos años después del entrenamiento no se encontraron diferencias en las ejecuciones de ambos grupos (1987).

PROPUESTAS PSICOPEDAGOGICAS.

En cuanto a los artículos que presentan alguna orientación psicopedagógica con respecto a la matemática preescolar, me referiré de inicio a la manipulación de objetos como punto esencial para adquirir conocimiento físico tanto para los niños como para los adultos. Sin embargo, no se puede obtener conocimiento físico sin interpretar con nuestro marco lógico-matemático la información sensorial que se tiene al tocar un objeto. En el área lógico-matemática, el niño actúa sobre los objetos para establecer relaciones entre ellos. Cuando los niños crecen, son capaces de agrupar, ordenar o dividir de manera mental. De esta forma, C. Williams y C. Kamii, plantean que en el área lógico-matemática es necesaria la manipulación de objetos porque los niños piensan mejor cuando actúan físicamente sobre ellos. Anotan que es necesario no reducirse a sólo usar hojas

de trabajo con los niños porque de esa manera no se les estimula a investigar sus propias formas para resolver problemas (1986).

Específicamente con respecto a la matemática, J. Stone señala que los maestros de preescolar deben proveer experiencias creativas, estimulantes y manipulativas para iniciar sentimientos positivos en los niños hacia la matemática. Todos los programas de matemáticas deben de ser concretos y estar basados en el juego y la exploración. Coincide con C. Kamil y C. Williams en que no se aprende sólo con hojas de trabajo, e indica actividades para que los niños descubran conceptos matemáticos tales como: aprender sobre medidas, entender la correspondencia uno a uno, emparejar, entender la longitud: corto vs. largo, la altura: corto vs. alto, cómo las herramientas ayudan a medir, formas, duplicidad, número y la idea de mitades (1987).

Por su parte, A. Harsh (1987) recomienda el uso de libros para enseñar conceptos matemáticos. Concluye que la literatura debe ser parte del currículum preescolar puesto que ofrece posibilidades para ayudar a los niños a aprender una variedad de conceptos prenuméricos tales como clasificación, orden, conservación de número, número cardinal, reconocimiento numérico. Además de sugerir títulos analiza los contenidos de los libros recomendados.

A. Baroody sostiene como tesis educacional básica que la instrucción formal de las matemáticas debe construirse sobre el conocimiento matemático informal que poseen los niños (en Fuson, (b) 1988).

I. Liddle y E. Wilkinson (1987), como se señaló en la sección anterior, estudiaron la emergencia de conceptos numéricos con particular referencia a la posición de los conceptos de clasificación

y seriación en el desarrollo. El orden de emergencia reportado fue: primero el componente de orden, luego el concepto de número, y por último el componente de clase; por lo tanto, sugieren que la ordenación aparece antes que la cardinación. Indican que el aspecto de orden en el número es mejor entendido que el aspecto de clase. Consideran que esta última propiedad es de gran importancia para ser entendida por lo niños. Las implicaciones de este estudio para maestros que planean trabajar con el número es que los niños pueden tener éxito en éste a través de un mayor énfasis en habilidades de ordenación. La preocupación con habilidades de cardinación puede ser una fuente de dificultad para el niño en esta área del curriculum.

Un ejemplo de unidad de trabajo para integrar la matemática con la ciencia y el conocimiento social es sugerido por R. Charlesworth quien explica que los conceptos matemáticos que van desarrollándose en los niños como comparaciones, correspondencia uno a uno, secuencia, medida, espacio, número, etcétera, se pueden aplicar al estudio de la ciencia y de lo social. Por ejemplo en el caso de "La Fruta":

correspondencia uno a uno: cada niño examina una fruta y se la come;

clasificación: por color, forma, sabor, textura;

comparar: medida, peso, cantidad y número;

orden: por preferencia, tamaño, grado de dulzura;

parte-todo: identificación de partes como cáscara, semillas, corazón, segmentos.

Las matemáticas se integran a la ciencia y a lo social porque en la realidad forman una integración natural, por lo tanto es adecuado

reflejar esa integración en experiencias concretas de aprendizaje, haciendo de esta forma viva a la matemática (1988).

Una investigadora más que apunta una serie de actividades para incluir al número en el currículo de niños pequeños es D. Ortolland, quien además de señalar las actividades clásicas prenuméricas de clasificación y ordenamiento de objetos diversos sugiere actividades para favorecer el aprendizaje del número. Describe un repertorio de actividades relativas a la apropiación de los números enteros naturales. Por ejemplo, se sugiere hacer un pastel en donde la receta esté escrita y sea necesario ir a conseguir los ingredientes; juegos de dominó, cartas, concursos, actividades de distribución de objetos entre los mismos niños, entre otras (1984).

D. Mueller (1985) desarrolló un modelo para que los maestros de preescolares seleccionen actividades adecuadas para niños de alrededor de 5 años. La selección de actividades se debe guiar por el desarrollo secuencial que progresa, a su juicio, de la siguiente manera: concreto-semiconcreto-abstracto. El modelo sugerido en el artículo usa materiales físicos que exploran los procesos de describir, clasificar, comparar, ordenar, equilibrar, juntar y separar; que los niños usan para investigar atributos como color, forma, medida (longitud, área, capacidad y masa). Indica que las actividades matemáticas en esta edad deben ser concretas. Para los niños pequeños las matemáticas deben de ser un verbo: es algo que uno hace y por tanto necesitan de experiencias en que interactúen con una variedad de materiales para ayudar al conocimiento matemático. La interacción del niño con los objetos en el salón de clases es el marco donde se construyen los

conceptos matemáticos. El autor anota 4 puntos básicos en un curriculum de matemáticas para niños pequeños:

- 1.- Los niños deben experimentar nuevas situaciones matemáticas en un ambiente exploratorio, no dirigido y no amenazante.
- 2.- Las experiencias dirigidas y no dirigidas deben usar materiales físicos como vehículos para conceptualizaciones.
- 3.- Las experiencias dirigidas deben planearse para el nivel del desarrollo cognoscitivo en el que se encuentren los niños.
- 4.- El desarrollo secuencial de actividades debe ir de lo concreto a lo pictórico y después a lo simbólico; debe seguir una estructura jerárquica inherente a la disciplina.

En síntesis, las investigaciones reseñadas a lo largo de la presente sección muestran los diferentes caminos hacia los que se ha dirigido el estudio de la adquisición temprana del concepto de número. Teniendo dichos estudios la misma base conceptual, ponen su mayor énfasis en diferentes aspectos. Gran parte de las investigaciones consultadas destacan la preocupación por las tareas de conservación y dentro de éstas la manipulación de diferentes variables entre las que destacan: el grado de familiaridad con los materiales presentados, su orden de presentación, los factores sociales de las situaciones de prueba y la modalidad en que son presentadas las tareas (gráfica, verbal, con objetos a manipular). Otros estudios se refieren a la adquisición del número como clase y como orden, al orden de emergencia de conceptos numéricos, así como a los patrones de adquisición y

desarrollo de habilidades para la conservación, clasificación y seriación. Dentro de la clasificación, hay estudios que se enfocan a sus principios organizativos como las clases y las colecciones, y al efecto de facilitación verbal en tareas clasificatorias. Es notable también el interés de los investigadores por la cuestión del entrenamiento para mejorar la ejecución en tareas de conservación, clasificación y seriación.

Algunos investigadores coinciden al señalar la falta de más estudios que analicen las explicaciones que los mismos niños dan al resolver tareas cognoscitivas. Finalmente, muchos artículos giran en torno a la polémica sobre si los niños preescolares conservan o no el número. Los "errores" de los niños en este tipo de tareas son atribuidos al hecho que carecen del concepto numérico mismo, opinión no compartida por todos los investigadores de este tema.

CONCLUSIONES

Los niños se relacionan con los aspectos cuantitativos de la realidad desde muy pequeños y de manera espontánea. Sin embargo, la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar como parte de un programa educativo ha variado a través del tiempo de acuerdo a la concepción que se tuviera sobre el niño, la matemática, el proceso de enseñanza-aprendizaje y la función asignada a la educación preescolar dentro del sistema educativo nacional.

La evolución en México de la matemática preescolar ha tenido un ritmo acelerado a partir de los años setenta. A medida que los programas se han ido modificando se observa una especialización en el área de la matemática, y especialmente lo que se refiere al número. Es interesante observar que en algunos de los primeros programas y en la Guía Didáctica de 1976, se señalan actividades que actualmente podrían considerarse dentro del área de la matemática pero que entonces no tenían esa finalidad. Por ejemplo, una actividad indicada para el tercer grado del Programa de 1960 es "La comprensión de sencillas clasificaciones de árboles y plantas ornamentales, medicinales y frutales" (S.E.P., 1963:10).

Es un hecho indiscutible el que se deba propiciar el conocimiento lógico-matemático en preescolar. Se sabe bien que, tradicionalmente, la enseñanza de la matemática ha sido uno de los problemas más comunes para los profesores de los diferentes niveles. Los maestros tanto de preescolar como de primero de primaria saben lo difícil que es dejar el concepto de número establecido, y lo lento e inútil que

resulta enseñar aritmética antes de que el niño haya construido el concepto de número.

El Programa de educación preescolar actual (1981) contempla la necesidad de proporcionar al niño el ambiente adecuado para que utilice lo que él necesite en esa construcción de su conocimiento lógico-matemático. Fomenta actividades de clasificación, seriación y correspondencia. Congruente con la idea de que las matemáticas no son algo enseñable sino algo que se construye, el Programa se basa en el juego, la exploración, la manipulación y el establecimiento de relaciones. En este Programa, la matemática se integra con las demás áreas del curriculum, respondiendo, a mi parecer, a la inquietud de S. Papert quien en una ocasión señaló que había que enseñar a los niños a ser matemáticos en vez de enseñar matemáticas a los niños (1986:129).

Sin embargo, resulta sorprendente no encontrar experimentación que sustente la toma de decisiones con respecto a la elaboración y aplicación de los diferentes programas preescolares. Esta grave carencia de investigación ha hecho difícil y hasta cierto punto azaroso el camino de la matemática preescolar en México pues a lo largo de su historia ha tenido avances y retrocesos que si bien retoman estudios llevados a cabo en otros países (generalmente Estados Unidos y Europa) resienten profundamente la falta de estudios en nuestro propio país.

Es necesario hacer énfasis en la necesidad de prestar más atención a la formación de las educadoras, pues en ocasiones resulta que las innovaciones en los programas son asimiladas por prácticas tradicionalistas. Asimismo, deberían aprovecharse más sus

experiencias y sistematizar algunas de sus actividades que favorecen el conocimiento lógico-matemático, por ejemplo el registro diario del clima.

Por último, hay que insistir en que tanto la matemática como las teorías del niño y su forma de conocer han evolucionado. Lo mismo ha sucedido con la tecnología y los medios masivos de comunicación, lo cual ha producido en la actualidad un ambiente cultural peculiar muy distinto al prevaleciente hace un siglo. Es decir, el niño ha tenido siempre un interés espontáneo por conocer pero ahora el ambiente mismo es más rico, ofrece más oportunidades e incluso exige que el niño se relacione más con los aspectos cuantificables de su realidad. Hemos de tener conciencia en no atrasar a nuestros niños con respecto a este avance de la tecnología.

REFERENCIAS

- Aguirre, E., Sandoval, A., Rotter, L. y Mendizábal, A. Matemática preescolar. Guía del maestro. México: SITESA, 1985.
- Alonso, J. y Gutiérrez, F. Comprensión de la inclusión jerárquica de clases. Estudio evolutivo. Infancia y aprendizaje, 1985, No. 35-36, 69-95.
- Arroyo de Yaschine, M. y Robles Báez, M. Programa de educación preescolar. Planificación general del programa. Libro 1. México: Cuadernos S.E.P., 1981. (a)
- Arroyo de Yaschine, M. (coord). Programa de educación preescolar. Planificación por unidades. Libro 2. México: Cuadernos S.E.P., 1981. (b)
- Programa de educación preescolar. Libro 3. Apoyos metodológicos. México: Cuadernos S.E.P., 1981. (c)
- Bertely, M. "Repercusiones de la revolución educativa en el nivel preescolar". Cero en conducta, 1985, Año 1, Núm. 1, pp. 31-40.
- Cameron, C. & Goard, C. Procedural factors in children's class inclusion. The journal of genetic psychology, 1982, 140, 313- 314.
- Copeland, R. How children learn mathematics. Teaching implications of Piaget's research. New York: Macmillan, 1979.
- Cormier, P. y Laurendeau-Bendavid, M. La consideration des justifications: Un moyen de sortir de l'impasse les recherches sur la quantification de l'inclusion. Cahiers de psychologie cognitive, 1982, 2(4), 373-388.
- Charlesworth, R. Integrating math with science and social studies: A unit example. Day care and early education, 1988, 15(4), 28-31.
- Dean, A., Chabaud, S. & Bridges, E. Classes, collections, and distinctive features: Alternative strategies for solving inclusion problems. Cognitive psychology, 1981, 13, 84-112.
- Fein, G. Child development. New Jersey: Prentice-Hall, 1978.
- Fuson, K., Pergament, G., & Lyons, B. Collection terms and preschoolers' use of the cardinality rule. Cognitive psychology, 1985, 17, 315-323.
- Fuson, K., Lyons, B., Pergament, G., Hall, J. & Kwon, Y. Effects of collections terms on class-inclusion and on number tasks. Cognitive psychology, 1988, 20, 96-120. (a)

- Fuson, K. Teaching adapted to thinking. Journal for research in mathematics education, 1988, 19(3), 263-267.(b)
- García Carrasco, J. "Fundamentos y sentido pedagógico de la educación preescolar" en Enciclopedia de la educación preescolar. Tomo I. Madrid: Santillana, 1983.
- Gelman, R. Accessing one-to-one correspondence: Still another paper about conservation. British journal of psychology, 1982, 73, 209-220.
- Gold, R. Performance on Donaldson and McGarrigle's 'Cars and Garages' task as evidence about the reasons for failure on Piaget's number-conservation task. The journal of genetic psychology, 1965, 147(2), 151-161.
- Gómez Rosas, N. Comunicación Personal. Dirección General de Educación Preescolar. México, 1989.
- Gulko, J., Doyle, A., Serbin, L. & White, D. Conservation skills: A replicated study of order of acquisition across tasks. Journal of genetic psychology, 1986, 149, 425-439.
- Guzmán Cebrián, P. "La matemática" en Enciclopedia de la educación preescolar. Tomo III. Madrid: Santillana, 1983.
- Halford, G. & Boyle, F. Do young children understand conservation of number? Child development, 1985, 56, 165-176.
- Hanrahan, J. Yelin, M. & Kapagna, S. The effects of test materials and the order of presentation of the materials on young children's understanding of conservation of number. British journal of psychology, 1987, 57, 407-411.
- Hargreaves, D., Molloy, C. & Pratt, A. Social factors in conservation. British journal of psychology, 1982, 73, 231-234.
- Harsh, S. Teach mathematics with children's literature. Young children, 1987, 42(6), 24-29.
- Hodges, R. & French, L. The effect of class and collection labels on cardinality, class-inclusion, and number conservation tasks. Child development, 1988, 59, 1387-1396.
- Hohmann, M., Banet, B. & Weikart, D. Niños pequeños en acción. México: Trillas, 1984.
- Hurley, A. Effect of general attentional and specific-relevant cue training on several piagetian tasks of number development. The journal of genetic psychology, 1982, 141, 67-81.

- Kamii, C. y DeVries, R. Piaget, children and number. Washington: NAEYC, 1978.
- Kennedy Arlin, P. Piagetian tasks as predictor of reading and math readiness en grades K-1. Journal of educational psychology, 1981, 73(5), 712-721.
- Kingma, J. Seriation, correspondence, and transitivity. Journal of educational psychology, 1983, 75(5), 763-771.
- Traditional intelligence, piagetian tasks, and initial arithmetic in kindergarten and primary school grade one. The journal of genetic psychology, 1984, 145, 49-61.
- Kingma, J. Training of seriation in young kindergarteners. Journal of genetic psychology, 1987, 148(2), 167-181.
- Kline, M. El fracaso de la matemática moderna. Por qué Juanito no sabe sumar. México: S.XXI, 1980.
- Liddle, I. & Wilkinson, E. The emergence of order and class aspects of number in children: Some findings from a longitudinal study. British journal of educational psychology, 1967, 57, 237-243.
- McCabe, A., Siegel, L., Spence, I. & Wilkinson, A. Class-inclusion reasoning: Patterns of performance from three to eight years. Child development, 1982, 53, 780-785.
- McClinton, S. Verbal problem solving in young children. Journal of educational psychology, 1981, 73(3), 437-443.
- Meneses, E. Tendencias educativas oficiales en México 1821-1911. México: Porrúa, 1983.
- Michie, S. Number understanding in preschool children. British journal of educational psychology, 1984, 54, 245-253.
- Miller, K. & Gelman, R. The child's representation of number: A multidimensional scaling analysis. Child development, 1983, 54, 1470-1479.
- Montalvo, G. y Meléndez, A. Paquete didáctico para la enseñanza de la asignatura de educación primaria y preescolar en el sistema escolarizado y en el abierto. Tesis Licenciatura en Psicología. U.N.A.M., 1986.
- Mueller, D. Building a scope and sequence for early childhood mathematics. Arithmetic teacher, 1985, 33(2), 8-11.
- Nash, C. Identity and equivalence conservation: Longitudinal field studies in sequence and significance. British journal of educational psychology, 1984, 54, 1-7.

- 56
- Ortolland, D. Approche du nombre en maternelle et au c.p. Bulletin A.P.M.E.P., 1984, No. 345, 471-477.
- Papert, S. "Enseñar a los niños a ser matemáticos versus enseñar matemáticas a los niños" pp.129-148 en César Coll (ed.) Psicología genética y aprendizajes escolares. México: S.XXI, 1986.
- Patrick, C. & Offenbach, S. The effect of cue familiarity on categorizing by preschool children. Bulletin of the psychonomic society, 1983, 21(6), 443-445.
- Piaget, J. The child's conception of number. New York: Norton, 1965.
- "How children form mathematical concepts" pp.94-98 en R. Atkinson Contemporary Psychology. San Francisco: W.H.Freeman and Company, 1971.
- Genesis del número en el niño. Buenos Aires: Guadalupe, 1975.
- Psicología del niño. Madrid: Morata, 1981.
- Pineda, Z. Orientación de las actividades en el tercer grado del Jardín de Niños. Semillita, 1955, Tomo 3, Núm. 5, pp.3-5.
- Programa General del Jardín de Niños "Federico Fröebel". 1903. Arreglado según el curso del los Kindergartens de Manhattan-Bronx, New York.
- Santana Campos, D. La educación preescolar en México: evaluación sus programas. Tesis de Licenciatura en Educación Preescolar. Universidad Pedagógica Nacional. México, 1984.
- Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Educación Preescolar. Programas de Jardines de Niños. México, 1963; 1965.
- Secretaría de Educación Pública. Subsecretaría de Educación Primaria y Normal. Dirección General de Educación Preescolar. Guía Didáctica para Jardines de Niños. México: S.E.P., 1976.
- Secretaría de Educación Pública. Subsecretaría de Educación Básica. Dirección General de Educación Preescolar. Programa de educación preescolar. México. 1979.
- Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Planeación Educativa, Dirección General de Planeación, Dirección General Adjunta de Contenidos y Métodos Educativos, Dirección General de Educación Preescolar, Dirección General de Evaluación, Facultad de Psicología. Proyecto

experimental de alternativas didácticas en preescolar.
Septiembre, 1984.

Secretaría de Educación Pública. Educación preescolar, 1980-1982.
México: S.E.P., s/a. (a)

Silverman, I. & Briga, J. By what process do young children solve
small number conservation problems?. Journal of
experimental child psychology, 1982, 32, 115-126.

Starkey, P. Young children's performance in number conservations
tasks: Evidence for a hierarchy of strategies. The journal
of genetic psychology, 1981, 132, 103-110.

Stone, J. Early childhood math: Make it manipulative! Young children,
1987, 42(6), 16-23.

Sugarman, S. Children's early thought: Developments in
classification. Australian journal of psychology, 1986,
38(3), 411-426.

Vadhan, V. Induction of conservation by discrimination training.
Journal of Psychology, 1984, 116(2), 273-277.

Williams, C. & Kamii, C. How do children learn by handling objects?.
Young children, 1986, November, pp.23-26.

Zapata, R. La educación preescolar en México. México: S.E.P., 1951.