



UNIDAD
SEAD
022

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 022

“La Enseñanza del Concepto del Numero”

PROPUESTA PEDAGOGICA

QUE PRESENTA LA ALUMNA

CONSUELO GUTIERREZ FLORES

En su Examen Profesional para obtener el Título de:

Licenciada en Educacion Primaria

ENSENADA, B. C., MEXICO 1991

100-100-100-100

LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DEL NÚMERO

PROPUESTA PEDAGÓGICA
QUE PRESENTA LA ALUMNA

Consuelo Gutiérrez Flores

En su examen profesional para obtener el título de

LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

G E N E R A C I Ó N

1987 - 1991

Universidad Pedagógica Nacional

Unidad 022, Tijuana, B.C.

Junio, 1991

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Tijuana, B. C., a 7 de diciembre de 1991.

C. PROFRA. CONSUELO GUTIERREZ FLORES
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa Propuesta Pedagógica titulado LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DEL NÚMERO.

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión

S. P. GONZALEZ MARTIN VARGAS AVILES.

UNIVERSIDAD EDAGOGICA NACIONAL
CIUDAD DE TIJUANA

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I	
PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	
1.1 Delimitación del Problema	8
1.2 Formulación del Problema	9
1.3 Justificación del Problema	9
1.4 Objetivos de la Investigación	11
CAPÍTULO II	
CONTEXTUALIZACIÓN	
2.1 Observaciones sobre la Práctica Docente	13
2.2 El Programa Integrado de Primer Grado de Educación Pri- maria	14
2.3 Comparación del Programa Integrado con el Programa Ajustado para el Primer Grado de Educación Primaria	17
CAPÍTULO III	
ESTUDIO TEÓRICO	
3.1 El Pensamiento Lógico del sujeto que ingresa a Primer Grado de Educación Primaria	19
3.1.1 Características del Razonamiento	20
3.1.2 Habilidades Matemáticas	22
3.2 Concepto de Número	24

3.3 Nociones Lógicas	26
3.3.1 Clasificación	27
3.3.2 Seriación	36
3.3.3 Conservación de la Cantidad Discontinua	45
3.4 Conceptualización de Aprendizaje	53

CAPÍTULO IV

PROPUESTA PEDAGÓGICA

4.1 Papel del Maestro	58
4.2 Actividades Propuestas para el Desarrollo del Concepto del Número en el Niño	59
4.2.1 Actividades para desarrollar la Noción Lógica de la Clasificación	60
4.2.2 Actividades para desarrollar la Noción Lógica de la Seriación	70
4.2.3 Actividades para desarrollar la Noción Lógica de la Conservación de la Cantidad Discontinua	75

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	92

INTRODUCCIÓN

I N T R O D U C C I Ó N

En un sentido general, el presente trabajo académico - pretende exponer una alternativa más, para la enseñanza del concepto de número en el primer grado de educación primaria, para lo cual se realizó una revisión de las actividades que propone el programa oficial para primer grado de educación primaria, pues durante el transcurso de mi práctica docente he podido notar que la mayoría de los niños conocen gran parte de la serie numérica más no son capaces de representar e interpretar cantidades. Esta observación nos condujo a preguntarnos si las actividades contenidas en el programa integrado para primer grado, eran suficientes para la enseñanza de este concepto: el número.

La investigación documental que aquí se expone, no se circunscribe únicamente a la revisión del programa oficial, esto no sería suficiente, también se hizo necesario realizar observaciones sobre la práctica docente imperante en el aula, conocer al sujeto que aprende y al objeto por aprender, lo cual condujo a una exposición y revisión de la teoría constructivista del conocimiento, ya que es la que, a juicio personal, explica de una manera clara y precisa los aspectos evolutivos del pensamiento del individuo, por ende los aspectos didácticos que aquí se ponen a consideración obedecen a esta línea conceptual.

Esta investigación documental representa el primer paso de una serie, que contribuya al enriquecimiento y operatividad de nuestra práctica docente en beneficio de nuestros alumnos, pues si bien es cierto que este trabajo académico se limita a un estu-

dio bibliográfico y a propuestas didácticas a priori, su valor reside, precisamente, en exponer una cimentación sólida y científica, que permita guiar la instrumentación de acciones pedagógicas en el aula, encaminadas a la promoción del desarrollo del concepto del número en el niño, preocupación alrededor de la cual gira el desenvolvimiento del presente trabajo académico.

El trabajo, se encuentra desarrollado en cinco capítulos. En el capítulo uno, se enuncia la presentación, formulación y justificación del problema, así como los objetivos que se persiguen con esta investigación.

En el segundo capítulo, se hace referencia al contexto en que se presenta e investigó el problema que ocupa al presente.

En el tercer capítulo, se realiza el estudio teórico - donde se expone las características del pensamiento lógico del niño que aprende, del objeto de estudio, en este caso el concepto de número, una descripción de las nociones lógicas de la clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua, y una conceptualización constructivista del aprendizaje.

En el capítulo cuatro, se hace referencia al aspecto didáctico de la enseñanza del concepto de número, donde en un intento de hacer corresponder la teoría con la práctica, se proponen unos lineamientos de trabajo para desarrollar en el aula, actividades que conduzcan al alumno a la comprensión del concepto del número, para lo cual, partiendo de una conceptualización constructivista del aprendizaje, se hace mención del papel del maestro en la conducción de las actividades y se sugieren los recursos materiales requeridos para la implementación de las actividades en el

aula.

En el capítulo final, se encuentran enunciadas las conclusiones obtenidas como resultado de la investigación.

C A P Í T U L O I

"PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA"

1.1 Delimitación del Problema

Mi práctica docente se desarrolla dentro del Programa - de Grupos Integrados perteneciente al Sistema de Educación Espe-- cial, pero que se inserta dentro del Sistema de Educación Prima-- ria. Dicho programa tiene como finalidad atender a todos aquellos niños que durante su primer ciclo escolar, no lograron adquirir - la lecto-escritura y/o el cálculo elemental, que les permitiera - continuar sus enseñanza sistematizada en el grado inmediato supe-- rior, en este caso, específicamente, el segundo grado de educa--- ción primaria.

Así, el programa de grupos integrados se encamina a --- brindar, preferentemente, atención pedagógica a niños repetidores de primer grado de educación primaria, en ambos rubros del conoci miento: lengua escrita y cálculo elemental.

Pero el atender a niños repetidores de primer grado en estos grupos, no soluciona ni evita el índice de reprobación en - este grado, por lo tanto es necesario prevenir la reprobación y e - levar la operatividad en el aprendizaje de dichas áreas de conoci miento. ¿Por qué elevar la operatividad de la enseñanza en primer grado?, porque sucede algo singular, con el manejo de los numera- les que hacen los alumnos de este grado. Para precisar el tema - del presente trabajo académico, nos referiremos a las peculiarida - des que presentan los niños en el manejo de los numerales. Pecua-- liaridades que pueden circunscribirse de manera general, al hecho de que los niños llegan a ser capaces de construir la serie numé- rica, por ejemplo hasta el 50, y no pueden utilizarla para repre-

sentar e interpretar cantidades, es decir, se les lleva hacia un aprendizaje de numerales sin antes haber construido el concepto de número. Todo esto nos hace suponer que algo está sucediendo -- dentro de las aulas de primer grado en el momento de enseñar el número, pues es sorprendente que después de "conocer" los números no sepa usarlos. Ésto nos conduce a observar dentro del Programa Integrado de Primer Grado de Educación Primaria, cómo se aborda el concepto de número, y a preguntarnos si son suficientes las actividades previas que propone dicho programa, para abordar la enseñanza del número, interrogante que el presente trabajo tratará de dilucidar.

1.2 Formulación del Problema

Bajo el preámbulo anterior, podemos delimitar y enunciar nuestro problema, de la siguiente manera:

¿Son suficientes las actividades previas que propone el Programa Integrado de Primer Grado de Educación Primaria, para abordar la enseñanza del número?

1.3 Justificación del Problema

Durante el desarrollo de mi práctica docente, la cual se inserta dentro del Programa de Grupos Integrados, he podido observar que los niños que ingresan a éstos, tienen mínimamente, un

conocimiento de los numerales hasta el 10, pudiendo representar e interpretar cantidades que abarquen dicho rango, mas sin embargo, aún no son capaces de realizar clasificaciones, seriaciones y conservaciones de cantidades discontinuas de manera operatoria, in--clusive presentan problemas para conceptualizar agrupamientos como la decena y la unidad.

Si aunamos a estas observaciones, los comentarios que - la mayoría de los maestros realizan, en torno a la dificultad que presentan los alumnos de grados superiores en el aprendizaje de - contenidos aritméticos simples, podemos suponer que hace falta una revisión de la metodología empleada para la impartición de estos conocimientos, pues es curioso observar cómo el área de matemáticas se convierte en un problema de enseñanza-aprendizaje para el maestro y el alumno respectivamente, lo cual no debería ser así si se consideraran: las características del alumno, las del objeto de estudio y las de la metodología empleada para impartir dicho objeto.

Es importante pues, dejar de considerar a las matemáticas como una materia difícil de aprender y de impartir, dificultad que le ha sido adjudicada sin una fundamentación sólida, más sí por consenso.

Por todo lo anterior, se hace necesaria una revisión de los principios teóricos que subyacen en el Programa Integrado de Primer Grado de Educación Primaria, respecto del concepto del número y la metodología propuesta en éste para su enseñanza.

Por tanto, al desarrollar el presente, se pretende exponer una argumentación que nos permita reflexionar sobre la conve-

nencia o no de las actividades, que se nos proponen en el Programa Integrado de Primer Grado, para que nuestros alumnos aprendan los números; aprendizaje que debe permitirle abordar a este conocimiento de una manera "natural", sin convertirse en una aventura frustrante para los protagonistas, maestro y alumno, del proceso enseñanza-aprendizaje.

1.4 Objetivos de la Investigación

Por todo lo antes comentado, al abordar este aspecto de la enseñanza, el concepto del número, se pretende:

- a) Brindar una panorámica teórica tanto del sujeto que aprende como del objeto de estudio a aprender,
- b) Establecer la pertinencia o no de las actividades -- propuestas en el programa oficial para la enseñanza del concepto de número, y
- c) Proponer actividades que en un momento determinado, funcionen como complemento del quehacer docente para la impartición de este objeto de estudio, que conduzcan al alumno a un aprendizaje reflexivo del concepto del número.

El desarrollo de estos tres objetivos será el eje en torno al cual gire este trabajo académico, y con lo cual se persigue contestar la incógnita antes propuesta: ¿Son suficientes las actividades previas que propone el Programa Integrado de Primer Grado de Educación Primaria, para abordar la enseñanza del número?

C A P Í T U L O I I

"CONTEXTUALIZACIÓN"

2.1 Observaciones sobre la Práctica Docente

Para dar inicio al análisis del planteamiento que da origen al desarrollo de este trabajo, es conveniente enmarcar las relaciones que imperan actualmente en el desarrollo de la práctica docente en cuanto a: la concepción que se tiene del sujeto que aprende, el papel que desempeña el sujeto que enseña y el peso de los contenidos a enseñar que marca la institución escolar.

Es lamentable observar dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, que al sujeto se le adjudica una naturaleza pasiva, donde el maestro considera a su alumno, como un ente vacío de conocimiento alguno, al que hay que iniciarlo en la tarea de conocer, pues éste es una tabla rasa, en donde a partir del momento en que inicia su vida escolar, empieza a escribirse en ella todo un cúmulo de conocimientos. Esta perspectiva, olvida que el niño es un sujeto activo, que por el sólo hecho de existir, se encuentra inmerso dentro de un mundo que le ofrece y lo expone al contacto de un sin fin de objetos culturales -productos de un largo proceso de construcción científica-, dentro de los cuales se encuentra el mundo de los números, el de la lengua escrita, etc. -- Por tanto, el niño antes de ingresar a la educación sistematizada, ya ha construido sus hipótesis que tratan de dar sentido e interpretación a esos objetos culturales.

Bajo esta panorámica, es un error considerar al alumno, como un ente pasivo que sólo está esperando ser "activado", por los conocimientos que el maestro le transmite, para aprender.

Esta contemplación pasiva del sujeto que aprende, ha lle

vado a sobrevalorizar la actuación del maestro dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que bajo esta posición, se le ha asignado al maestro el papel activo, que consiste en decidir qué, cómo y cuándo enseñar determinado contenido de aprendizaje, sin siquiera reparar en las condiciones intelectuales de sus alumnos, sino preocupado, predominantemente, por abarcar la totalidad de los contenidos que el programa institucional le marca.

Así, dentro de esta trilogía alumno-maestro-contenido, vemos que lo imperante para el maestro es impartir todo el contenido académico que señala el programa oficial, sin considerar al objeto de conocimiento a abordar ni al sujeto que lo abordará.

2.2 El Programa Integrado de Primer Grado de Educación Primaria

La manera de abordar la enseñanza del número que se presenta en el Programa Integrado de Primer Grado de Educación Primaria, hacen suponer que la aplicación de los conocimientos matemáticos, se inician y se ponen de manifiesto cuando el niño es capaz de contar objetos, dejando de considerar que el origen de este "conteo", se remonta a la génesis del descubrimiento de relaciones lógicas entre los elementos, y que es la culminación de un largo proceso de construcción, en donde dichas relaciones han evolucionado y con ello la concepción del número que el niño posee.

Esta forma de concebir al origen del concepto del número, en el programa oficial, se refleja, además, en las actividades

propuestas para su enseñanza, ya que éstas pierden de vista dos factores importantes: las nociones lógicas previas a la construcción del concepto del número, como lo son la clasificación, la seriación y la conservación de la cantidad discontinua; y los diferentes niveles de conceptualización que los niños presentan en cada una de estas nociones lógicas.

Así, dentro de las actividades propuestas en el Programa Integrado de Primer Grado, las actividades encaminadas al desarrollo de las nociones lógicas de clasificación y seriación, son mínimas e insuficientes; mínimas porque están limitadas a campos muy específicos e implícitas en otros contenidos, sin cuestionamientos precisos que conduzca al niño a una reflexión de clase; y son insuficientes porque sólo se presentan con continuidad en los ejercicios preparatorios y en la primera unidad del contenido académico programático.

En cuanto a la presencia de actividades destinadas a desarrollar en el niño, la noción de la conservación de la cantidad discontinua, éstas no se aprecian en ningún apartado del programa oficial.

Toda esta panorámica curricular, es preocupante, ya que si se considera que el número es una clase que guarda un lugar en la serie numérica, y que para acceder al descubrimiento de estas relaciones lógicas, el niño deberá de haber alcanzado un nivel operatorio en dichas nociones lógicas, se pone de manifiesto pues, -- que en ningún momento las actividades del programa tienen como finalidad el promover el desarrollo de estas nociones en los alumnos.

Es conveniente destacar que además de ser insuficientes y limitadas las actividades propuestas en el programa para abordar las nociones lógicas arriba referidas, la concepción que de éstas se presenta, hacen suponer, que se considera que se tienen que enseñar, transmitir, es decir, que el niño tiene que aprender a clasificar, seriar y conservar, siendo que es todo lo contrario; el niño por naturaleza e intuitivamente desarrolla su pensamiento lógico y las actividades arriba mencionadas no son habilidades, que tengan que ser ejercitadas a manera de adiestramiento, sino nociones que tienen que ser desarrolladas y construidas en su pensamiento lógico.

Se puede apreciar pues, que en dicho programa, se entorpece la enseñanza del número e incluso se va en contra del proceso histórico seguido por los pueblos, para lograr representar e interpretar cantidades. La historia de la numeración puntualiza, que la humanidad para desarrollar el concepto de número, primero estableció una relación uno a uno, es decir, principia con la noción de conservación de cantidad, situación que se presenta también en el niño, ya que si bien él no tiene que construir el sistema de numeración, por las mismas necesidades que se les presentaron a nuestros ancestros, sí tiene que apropiarse de un acervo cultural, apropiación en la que tiende a repetirse el principio de conservación de la cantidad.

2.3 Comparación del Programa Integrado con el Programa Ajustado para el Primer Grado de Educación Primaria

Al realizar un análisis comparativo entre los contenidos y actividades propuestas, para la enseñanza del número, en el programa integrado regular y el programa ajustado, surgido de la Modernización Educativa, para primer grado, no se encuentra ningún cambio para abordar este contenido de aprendizaje, se vuelve a presentar exactamente la misma secuencia de actividades presente en el programa regular, e inclusive en el programa ajustado no aparece ninguna actividad encaminada a desarrollar la noción lógica de la seriación, situación que en el programa regular sí se presenta aunque con las limitaciones ya enunciadas.

Por tanto, dicho ajuste programático, lejos de promover un cambio de conceptualización del sujeto que aprende, del objeto de conocimiento a aprender, sigue con la misma tónica de presentar un conocimiento formal de los contenidos matemáticos, sin considerar ni proponer un razonamiento intuitivo, que conduzca a un aprendizaje constructivo, y por ende comprensivo y perdurable, de dichos conocimientos.

CAPÍTULO III

"ESTUDIO TEÓRICO"

3.1 El Pensamiento Lógico del Sujeto que ingresa a Primer Grado de Educación Primaria

Antes de adentrarnos en la especificidad del tema, es conveniente apuntar que si se considera al marco de la Teoría Psicológica para explicar el pensamiento del niño, es porque su objetivo es exponer el origen y desarrollo de la inteligencia del individuo, para lo cual hace una división del desarrollo intelectual en cuatro etapas: a) Etapa Sensorio-motor, que abarca aproximadamente de los 0 a los 2 años de edad; b) Etapa Preoperacional, que va de los 2 a los 7 años aproximadamente; c) Etapa Operacional Concreta, que se extiende de los 7 a los 11 años aproximadamente; y d) Etapa Operacional Formal, que tiene lugar de los 11 años en adelante.

Cada una de estas cuatro etapas, presenta subestadios, que son posibles de identificar en cada una, debido a las características específicas de cada uno.

Por consiguiente, si consideramos que institucionalmente a los niños que ingresan a primer grado, se les exige una edad de 6 años cumplidos, tendremos que ocuparnos del subestadio final de la etapa preoperacional.

La etapa preoperacional, como ya se enunció, abarca de los 2 a los 7 años de edad aproximadamente, y se divide en dos subestadios: a) el inferior, llamado Preconceptual (función simbólica) que abarca de los 2 a los 4 años; y b) el superior o Pensamiento Intuitivo, que va de los 4 a los 7 años de edad aproximadamente.

En este caso se abordará con cierta amplitud, al subestadio superior, llamado Pensamiento Intuitivo, cuya duración aproximada es de los 4 a los 7 años de edad, debido a que nuestros niños de primer grado se encuentran casi a finalizar dicho subestadio, cuando ingresan y durante el transcurso de éste.

En este subestadio el niño razona por intuiciones o presentimientos, es decir, para él es lo que percibe primero o lo que en un momento dado cree que pasó. Debido a esto el razonamiento y habilidades matemáticas, presentan características muy particulares.

3.1.1 Características del Razonamiento

En el subestadio intuitivo, dentro del período preoperacional, se pone de manifiesto que el razonamiento presenta algunas limitaciones, pudiendo enumerar las siguientes:

En primer lugar, "los niños no hacen el menor esfuerzo para mantenerse en una opinión o dentro de un determinado tema. No es que crean en lo que es contradictorio, sino que adoptan, en forma sucesiva, opiniones que si se comparacen estarían en contradicción unas con otras y olvidan los puntos de vista que habían adoptado anteriormente."(1) Como maestros de grupos de primer grado, esta peculiaridad del razonamiento, la podemos observar en la

1) Beard, Ruth M., PSICOLOGÍA EVOLUTIVA DE PIAGET, págs. 63 y 64.

dificultad que se nos presenta para mantener centrado el interés del niño alrededor de un tema específico, en las intervenciones - que hace "fuera de lugar" con respecto a lo tratado, y en la falta de "coherencia" al tratar de explicar el por qué de un hecho.

En segundo lugar, "en el pensamiento de los niños existe la falta de dirección. Yuxtaponen sucesivas explicaciones, sin relación entre sí de la causa de un hecho. Tanto la yuxtaposición* como el sincretismo** continúan porque el niño no puede imaginar aún una secuencia ordenada de hechos."(2) Esto se manifiesta cuando a nuestros alumnos les pedimos que nos expliquen el por qué de un suceso, y como respuesta obtenemos una serie de elementos que intervienen en él, más no las relaciones que se establecen entre ellos.

En tercer lugar, "su pensamiento sigue siendo egocéntrico, no sólo van sus argumentos de lo particular a lo particular - por transducción;*** sino que atribuyen vida y sentimientos a los objetos y creen que los fenómenos naturales son hechos regulados por el hombre."(3) Es común esto cuando a uno de nuestros alumnos, se le pregunta cómo es que ocurre algún hecho y primero dice que no sabe, si se le pregunta sobre otro puede dar una respues--

* Yuxtaposición: Encadenamiento de juicios, opiniones o explicaciones sin relación entre sí.

** Sincretismo: Tendencia a agrupar en un todo confuso varias cosas que en apariencia no se relacionan entre sí.

*** Transducción: Razonamiento por analogía directa, de lo particular a lo particular, sin generalización ni rigor lógico.

2) Ibid, pág. 64.

3) Ibid, pág. 65.

ta, y al volver a presentarle la primera pregunta, generaliza la respuesta que ya dio no sólo a estas dos preguntas, sino a otras semejantes y posteriores. Además si se le cuestiona del porqué de dos respuestas dirá "porque sí", o de quién se lo dijo dirá "nadie", sin preocuparle el dar más explicaciones.

En cuarto lugar, "la incapacidad para ver las relaciones simples hace imposible la compensación de dos relaciones o el establecimiento de la más simple relación entre relaciones."⁽⁴⁾ - Es decir el niño presenta dificultad para establecer relaciones recíprocas, relaciones entre clases o entre el todo y sus partes, lo cual se nota cuando al niño se le pide que cuente a todos los niños de su salón y él se excluye en el conteo, esto se debe a que el niño considera como un todo a las partes de un todo mayor. Así también, debido a la incapacidad para establecer relaciones mentales, todas las acciones que él realiza las ve de manera absoluta, sin establecer el proceso por el que llegó a determinado resultado.

3.1.2 Habilidades Matemáticas

Dentro de este subestadio, el niño, poco a poco va adquiriendo la capacidad de representación gráfica, y con ello la capacidad para agrupar y acomodar objetos.

4) Ibid, pág. 65.

"Los niños de 5 a 7 años fabrican colecciones que parecen reales, no sólo parece que forman clases, sino que las dispone jerárquicamente. (.) sin embargo el niño de esta edad, es incapaz de comprender un aspecto crucial de la jerarquía que ha construido. No comprende las relaciones entre los distintos niveles de las jerarquías."⁽⁵⁾ Esto lo podemos observar, cuando el niño después de realizar clasificaciones de objetos, no es capaz de establecer y comprender las relaciones que guardan las subcolecciones dentro de la clase.

"A los 4 ó 5 años los niños no suelen ser capaces de hacer seriaciones, es decir, disponer objetos en orden del más grande al más pequeño, del más corto al más largo, etc. A los 6 años, sin embargo, la mayoría pueden hacerlo aunque lo hagan por "ensayo y error" comparando un objeto con los de al lado."⁽⁶⁾ Esto último es observable, pues los niños con estas características, son incapaces de construir la serie de 10 elementos, si no se les da la oportunidad de estar comparando cada elemento de la serie con el anterior.

"Para la comprensión del número (.) es fundamental la idea de la correspondencia de uno a uno, una vez establecida, se considera que se mantiene a pesar de una nueva disposición de las unidades."⁽⁷⁾ Los niños de 5 ó 6 años empiezan a establecer la -

5) Ginsburg, Herbert y Opper, Sylvia, PIAGET Y LA TEORÍA DEL DESARROLLO INTELECTUAL, págs. 117 y 118.

6) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN GRUPOS INTEGRADOS, pág. 21.

7) Beard, Ruth M., Op. cit., pág. 71.

correspondencia uno a uno, y así más tarde adquirirán la conservación de la cantidad discontinua, para que juntas clasificación y seriación, le faciliten adquirir el concepto de número.

Al enumerar todas estas características del pensamiento, que corresponden al pensamiento de nuestros niños que ingresan a primer grado, nos conduce a reflexionar sobre las exigencias que le marcamos al niño, y a considerar los contenidos programáticos que la institución nos marca y presiona para que se cumplan, llevándonos necesariamente a reconsiderar nuestro quehacer docente, si realmente queremos realizarlo en función de las necesidades, intereses y capacidades del niño, y elevar la operatividad y calidad en el proceso de aprendizaje.

3.2 Concepto de Número

Es curioso observar que aunque los números forman parte de nuestra vida cotidiana, muy pocos saben en realidad lo que son. Incluso la mayoría piensa que la palabra número y numeral son sinónimos. Dentro de esa mayoría se encuentran algunos maestros, los cuales creen que enseñar el número al niño, se remite a presentarles los diez numerales para que los conozcan, aprendan y se los graben, sintiéndose satisfechos cuando sus alumnos son capaces de escribirlos, leerlos y construir la serie numérica.

La experiencia nos ha demostrado que conocer y memorizar no significa que el niño comprenda, aplique y encuentre significado a ese conocimiento que el maestro le proporciona de manera

acabada. El niño debe construir, reinventar, encontrarle significación y aplicación a ese conocimiento, dentro de su vida cotidiana para que realmente le interese y sea él mismo promotor de su aprendizaje.

Para ayudar al niño en este proceso de adquisición del número, es necesario que nosotros mismos comprendamos qué es el número y qué representa el numeral, así como las nociones lógicas previas por las que pasa el pensamiento del niño antes de adquirir el concepto de número.

Una de las conceptualizaciones más aceptadas de lo que es el número, es la que lo define como "el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de seriación; un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, serie considerada a partir también de la propiedad numérica."⁽⁸⁾ Bajo esta conceptualización de número, se observa la asociación entre las tres nociones lógicas, previas al desarrollo del concepto del número en el niño, éstas son: clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua o discreta, entendiendo por ésta a la posibilidad de conservar la cantidad de conjuntos de elementos unitarios, aislables; por tanto no debe de abordarse la enseñanza del número, sin considerar actividades dentro del aula que conduzcan al niño al desarrollo de éstas.

8) Secretaría de Educación Pública, Op. cit., pág. 3.

3.3 Nociones Lógicas

Al hablar de nociones lógicas, clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua, hacemos referencia a un conocimiento lógico-matemático intrínseco al sujeto, ya que se va construyendo a partir de actividades que le permiten formar estructuras cognoscitivas. Este tipo de conocimiento, debido a que está cimentado en estructuras, requiere de una abstracción reflexiva o "construcción interna que establece relaciones entre observables a partir de la coordinación de las acciones que lleva a cabo el propio sujeto."⁹⁾ Así tenemos que al hacer una seriación o clasificación, el niño requiere de una abstracción de las características observadas, estableciendo una relación entre los objetos. Por lo tanto, este conocimiento no es enseñable, ya que su construcción es intrínseca al sujeto, pues es él quien debe construirlo. Así pues, para construir el conocimiento lógico-matemático, el niño requiere de la observación directa de los objetos, abstraer sus propiedades y establecer las relaciones existentes entre ellos. Todo esto con la finalidad de lograr un desarrollo cognitivo, que le facilite, a su vez, el desarrollo de las nociones lógicas que son el preámbulo para acceder al concepto del número.

9) *Ibid*, pág. 69.

3.3.1 Clasificación

"La clasificación es una operación lógica fundamental - en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En efecto, la clasificac---ción interviene en la construcción de todos los conceptos que -- constituyen nuestra estructura intelectual. Podríamos decir en -- términos generales que clasificar es "juntar" por semejanzas y - "separar" por diferencias."(10)

La clasificación es una operación que utilizamos de manera cotidiana en nuestras vidas y que pasa desapercibida. Clasificamos todos los días: nuestro vestuario del día, las provisio--nes de la alacena, al elegir el menú del día, etc. Pero no siem--pre, al "juntar" por semejanzas o "separar" por diferencias, realizamos estas acciones sobre objetos concretos, hay ocasiones en que las hacemos mentalmente, por ejemplo, cuando clasificamos los países del mundo de acuerdo a la densidad de su población, no tomamos los países y los juntamos en un determinado lugar, sino que realizamos la acción mentalmente, pues no lo podemos hacer de una manera concreta.

Al efectuar una clasificación, la podemos hacer de distintas maneras, dependiendo del criterio de clasificación que estamos utilizando. Por ejemplo: se nos presenta un conjunto de figuras geométricas (cuadrados, triángulos y círculos) de diferen--

10) Ibid, pág. 3.

tes colores (rojo, azul y amarillo), podemos clasificarlas poniendo en un grupo los cuadrados, en otro los triángulos y en otro los círculos, en el caso de que nuestro criterio clasificatorio sea la forma de las figuras; o bien, podemos agruparlas así: en un conjunto las figuras rojas, en otro las azules y en otro las amarillas, esto es, en el caso de que el criterio clasificatorio sea el del color.

Los criterios de clasificación, son pues, las características o tributos de los elementos del universo, que tomamos en cuenta para llevarla a cabo.

En la clasificación, además de las semejanzas y diferencias entre los elementos de un universo, se consideran otros dos tipos de relaciones: la pertenencia y la inclusión.

Pertenencia

"La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte. Está fundada en la semejanza, ya que decimos que un elemento pertenece a una clase, en función del criterio de clasificación que estamos tomando en cuenta."⁽¹¹⁾ Retomando el ejemplo anterior, si queremos clasificar las figuras, utilizando el criterio clasificatorio en base a su forma, podemos predecir que una clase estará formada de acuerdo a la triangularidad de sus elementos, por lo tanto, sabremos que todos los triángulos del conjunto pertenecerán a esa cla-

11) Ibid, pág. 7.

se.

Inclusión

"La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y de la clase que forma parte, de tal manera que nos permite determinar que la clase es mayor, tiene más elementos que la subclase."⁽¹²⁾ Regresando al ejemplo de las figuras geométricas y utilizando el criterio clasificatorio con base en su forma, se pueden formar la clase de los triángulos, la de los cuadrados y la de los círculos, pero aún se pueden formar subclases, por ejemplo, de la clase de los círculos, podemos hacer las subclases: círculos rojos, círculos amarillos y círculos azules. Si sabemos que la subclase "círculos rojos" está incluida en la clase "círculos", podemos deducir que hay más círculos que círculos rojos.

Etapas o Estadios de la Clasificación

En el transcurso del desarrollo de la noción de clasificación, dentro del pensamiento lógico-matemático del niño, se distinguen tres estadios en las clasificaciones que realizan los niños. La primera etapa se presenta de los 2 a los 5 años de edad, la segunda etapa de los 5 a los 7 años, y la tercera se da de los 7 años a los 11, aproximadamente. Pudiendo llamar a las dos primeras etapas o estadios, preoperativas, ya que se observan dentro del periodo preoperacional de la inteligencia, y a la tercera de

12) *Ibid*, pág. 7.

las operaciones concretas, debido a que esta etapa de la clasificación también concuerda en su aparición, con el periodo de las operaciones concretas del desarrollo intelectual.

Primer Estadio Preoperatorio de la Clasificación

Empezaremos por definir las características de este primer estadio, llamado también estadio de colección figural. En éste "los niños realizan "colecciones figurales", es decir, reúnen los objetos formando una figura en el espacio y teniendo en cuenta solamente la semejanza de un elemento con otro en función de su proximidad espacial y estableciendo relaciones de conveniencia."⁽¹³⁾ Dentro de este estadio, al presentarle al niño una colección de objetos, puede presentar las siguientes conductas: -- a) que no los clasifique con base en ningún criterio específico, solamente va tomando en cuenta alguna característica entre el primer elemento y el que le sigue; b) puede ser que al principio comience a tomar en consideración una característica y después pase a tomar otra, y c) que simplemente no tome en cuenta ninguna característica y sólo colecciones o agrupe para formar figuras. Estas colecciones figurales que el niño realiza, pueden darse con base en una sola alineación (horizontal o vertical), o con base en dos o más direcciones al mismo tiempo (vertical, horizontal, diagonal, etc.) para formar figuras más complejas en representa--

13) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN PREESCOLAR, pág. - 12.

ción de objetos de dos o tres dimensiones, o de entrada elaborar objetos complejos, es decir, objetos interrelacionados, como lo puede ser un bosque, una gasolinera, etc.

"Es patente que las primeras alineaciones parciales, no son, por distintas razones, clases verdaderas. Una de ellas es que la intención no define la extensión."⁽¹⁴⁾ Es decir, que el niño al clasificar no considera las características que tienen los objetos agrupados, para determinar la forma de organizar su colección, así como la cantidad de elementos que intervengan en la misma.

Segundo Estadio Preoperatorio de la Clasificación

En este estadio, llamado también de "colecciones no figurales", el niño empieza a hacer agrupaciones de objetos para formar pequeños conjuntos. Aquí "el progreso se observa en que toma en cuenta las diferencias entre los objetos y por eso forma varios conjuntos separados, tratando de que los elementos de cada conjunto tengan el máximo de parecido entre sí."⁽¹⁵⁾ Por ejemplo: si el niño va a hacer una clasificación entre sus juguetes, tratará de formar varios conjuntos entre sus carritos, ya sea que ponga los carros grandes en un conjunto, los carros chicos en otro, etc., y de estos dos conjuntos obtenga otros pequeños conjuntos, separando carros chicos y rojos de los carros chicos y azules, -

14) Ginsburg, Herbert y Oppen, Sylvia, Op. cit., pág. 116.
15) Secretaría de Educación Pública, Op. cit., pág. 3.

etc. Dentro de este estadio también es posible que el niño agrupe bajo las siguientes características, según el momento por el que atraviesa dentro de este estadio: a) en un primer momento puede realizar "pequeñas colecciones, sin criterio único, con o sin residuos heterogéneos"(16); b) en un segundo momento puede realizar "colecciones abarcativas, con criterio único, sin posibilidad de establecer a partir de tales colecciones, subcolecciones o viceversa"(17); y c) en un tercer momento puede realizar "colecciones abarcativas, con criterio único, con la posibilidad de establecer subdivisiones de esas colecciones abarcativas en subcolecciones, sin acceso a la inclusión."(18)

Podemos notar, en este estadio, que el niño ya no agrupa los objetos por el simple hecho de hacerlo, sino que lo hace basado en las características propias de los elementos. También se observa que ya ha logrado construir la relación de pertenencia de clase, aunque no maneje la relación de inclusión, esto es, el niño no puede determinar aún que una clase tiene más elementos que la subclase, por ejemplo: puede pensar que tiene más carros que juguetes.

Tercer Estadio Operatorio de la Clasificación

En este último estadio, llamado operatorio, el niño logra construir todas las relaciones que comprende la clasifica----

16) Gómez Palacios, Margarita, et. al., PRUEBA MONTERREY PARA GRUPOS INTEGRADOS, pág. 47.

17) Idem.

18) Idem.

ción, tales como establecer clases, subclases y la inclusión. Es decir, ya es capaz de hacer clasificaciones de una manera jerárquica y de comprender la inclusión. Por ejemplo: si se le pregunta al niño: ¿qué hay más, carritos o juguetes?, seguramente que responderá sin vacilar que hay más juguetes que carritos, y al preguntarle el porqué de su afirmación, argumentará que porque los carritos también son juguetes.

Podemos notar que el niño, en este estadio, ya puede pensar en el todo y sus partes al mismo tiempo, es decir, puede pensar en sus juguetes y sus carritos a la vez.

Sin embargo, con todo el avance que se presenta en este estadio, se manifiesta una limitación, y ésta consiste en que "la clasificación del niño es concreta: comprende las relaciones de inclusión de un grupo de objetos que puede ver, pero es incapaz de comprender algunas relaciones cuando intervienen clases imaginarias."⁽¹⁹⁾ Por ejemplo no es aún capaz de poder establecer relaciones de inclusión, en una clasificación de un universo de aves o de peces, ya que no puede verlos y manipularlos concretamente. Así, aunque el niño puede descubrir las relaciones entre los objetos, que le permiten operar con ellos, esto sólo es de manera concreta, es decir, con objetos manipulables, pues al tratar de exponerle a situaciones en donde se le menciona los universos a clasificar, e inclusive se le nombran algunas subcolecciones ya elaboradas, y se le solicita la inclusión de clase, el niño ante este

19) Ginsburg, Herbert y Opper, Sylvia, Op. cit., pág. 120.

tipo de clasificaciones "imaginarias" queda imposibilitado para operar con los elementos que componen al universo, pues este tipo de clasificaciones requiere de un grado mayor de abstracción del pensamiento, que en el niño aún no se ha desarrollado.

Relación de la Clasificación con el Concepto de Número

Una vez expuesto lo que es la clasificación, sus relaciones o propiedades y los estadios por los que pasa el niño hasta llegar a comprender estas relaciones dentro de una clase, toca ahora el tratar de establecer su relación con el concepto de número.

Hasta el momento, en los ejemplos manejados, podemos notar que al clasificar una colección de objetos, se ha tomado en cuenta las características cualitativas de los mismos, agrupándolos según el atributo elegido, y que además se han presentado en situaciones de operación concreta, es decir, el niño maneja material objetivo permitiéndole observar y comparar las propiedades de sus elementos. Pero cuando se hace mención al número la situación cambia.

Este cambio consiste en que al pensar en un número determinado, al momento se invoca mentalmente la imagen o idea de dicho número, representado por un mismo tipo de elementos con características idénticas, por elementos con características semejantes entre sí o por elementos sin ninguna característica común entre ellos, o simplemente invocamos mentalmente al numeral al que se refiere, pero "cuando pensamos en un número, también esta-

mos clasificando ya que estamos estableciendo semejanzas y diferencias."(20) La semejanza radica en que estamos agrupando a todos los conjuntos que correspondan a la cantidad de elementos a la que hace referencia el número que pensamos y, a la vez los estamos diferenciando de los conjuntos cuya cantidad de elementos no corresponde al número pensado. Así pues, la semejanza se establece de conjunto a conjunto y no de elemento a elemento dentro de un conjunto, de tal manera que "agrupamos los conjuntos que se parecen (o que son equivalentes) en su propiedad numérica, y es por eso que ya no importa que existan, o no, parecidos cualitativos entre los elementos que constituyen los conjuntos."(21) Lo meramente importante, es pues, que se establezca una equivalencia numérica entre la cantidad de elementos y la clase a la que nos referimos. La precisa propiedad numérica de determinada clase señalada, conlleva a infinitizar su universo, puesto que pertenecerán a ella todos los conjuntos que posean la misma equivalencia numérica, convirtiéndose ésta en un concepto abstracto en referencia a la clase a la que pertenece.

Como se ha señalado, lo que determina que un conjunto pertenezca a una clase o no es su propiedad cuantitativa, por tal motivo, "el criterio será en este caso, un criterio cuantitativo: tener (o no) la misma cantidad de elementos que los otros conjun-

20) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN GRUPOS INTEGRADOS, pág. 7.

21) Idem.

tos pertenecientes a la clase."⁽²²⁾ Esto se pone de manifiesto, - al establecer una correspondencia término a término entre los elementos de los conjuntos que pretenden pertenecer o no a determinada clase, exhibiéndose así la propiedad de pertenencia de clasificación y su transferencia al concepto de número.

Por último, "la relación de inclusión característica de la clasificación juega también un papel importante en el concepto de número."⁽²³⁾ Esto se debe, a que si bien es cierto que se pueden formar diversas clases, estableciendo relaciones delimitadas por una semejanza cuantitativa entre conjuntos, no significa que sean clases aisladas, sino todo lo contrario, ya que en determinada clase están incluidas las inferiores a ésta, y a la vez dicha clase está incluida en las superiores a ella, estableciéndose así una jerarquización y relación de inclusión entre clases. Así por ejemplo: en la clase del número cinco, se encuentran incluidas - las clases del número tres, dos, uno, ó la del cuatro y la del uno, etc.; pero también forma parte de la clase del número seis, - siete, etc.

3.3.2 Seriación

La seriación, de la misma manera que la clasificación, interviene en la formación del concepto del número. En términos -

22) *Ibid*, pág. 8.

23) *Idem*.

generales "seriar es establecer relaciones entre los elementos -- que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferen-----cias."(24) Así un niño, al pretender seriar un conjunto de objetos, tendrá que buscar las diferencias entre ellos, pues necesita considerarlas para poder ordenarlas.

Al realizar una seriación sobre cualquier conjunto de objetos, esta operación podrá dirigirse en dos sentidos, según el método que se utilice: creciente y/o decreciente. Se dice que una seriación presenta sentido creciente y que quien la realizó utilizó el método creciente, cuando los elementos a ordenar se presentan del menor al mayor, es decir, en sentido ascendente. El sentido decreciente de la seriación, se presenta cuando quien la realiza, ordena los elementos del conjunto de mayor a menor, en sentido descendente.

En el ordenar los elementos de un conjunto, se presentan dos propiedades o relaciones entre ellos, que son fundamentales para lograr la operatividad dentro de esta noción lógica: la transitividad y la reciprocidad.

Transitividad

"La transitividad consiste en poder establecer, por deducción la relación que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente, a partir de las relaciones que se estable

24) Idem.

cieron entre otros dos elementos."(25) Por ejemplo: si "a" es mayor que "b", y si "b" es mayor que "c", entonces se puede deducir que "a" es mayor que "c" sin necesidad de hacer comparaciones concretas entre los objetos que representan "a" y "c".

Reciprocidad

"Cada elemento de una serie tiene una relación tal, con el elemento inmediato que al invertir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte."(26) Por ejemplo: si "a" es mayor que "b", al establecer la relación de reciprocidad entre estos dos elementos, se puede decir que "b" es, al mismo tiempo, menor que "a".

"La reciprocidad hace posible, por otra parte, considerar a cada elemento de la serie como término de dos relaciones inversas: en una serie ordenada en forma decreciente (de mayor a menor) cada elemento, salvo el primero y el último, es al mismo -- tiempo menor que el anterior y mayor que el siguiente."(27) Por ejemplo, si consideramos la serie creciente: "a", "b" y "c", tenemos que "b" es a la vez mayor que "a" y menor que "c".

25) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN PREESCOLAR, pág. - 14.

26) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN GRUPOS INTEGRADOS, pág. 10.

27) Idem.

Etapas o Estadios de la Seriación

El desarrollo de esta noción lógica en el niño, permite dividirlo en tres estadios. El primer estadio aparece de los 4 a los 5 años de edad aproximadamente; el segundo estadio va de los 5 a los 7 años aproximadamente; y el tercer estadio se presenta - de los 7 años en adelante.

Primer Estadio Preoperatorio de la Seriación

En este primer estadio, llamado también de fracaso, al presentarle al niño una colección de 10 elementos que difieran en altura para que los ordene, al tratar de seriarlos no puede establecer la relación "mayor que" y "menor que" entre los elementos, ni logra ordenar en su totalidad la serie. Dentro de este estadio, es común encontrar los siguientes tipos de construcciones: - a) "colocación de algunos elementos, más o menos paralelos y verticales, sin ordenación propiamente dicha,"⁽²⁸⁾ en esta conducta se puede observar, que el niño ignora en realidad el orden que deben guardar los elementos dentro de la serie, pues intercala diferentes tamaños de elementos sin prestar atención o importancia a ello, y tampoco se percata de la necesidad de tomar como base una línea horizontal que permita una mejor apreciación de la serie; - b) seriación "por pares y tríos incoordinados entre sí,"⁽²⁹⁾ aquí el niño empieza a subdividir la totalidad de los elementos a se--

28) Gómez Palacios, Margarita, et. al., Op. cit., pág. 46.

29) Idem.

riar, en pequeños subconjuntos compuestos por dos o tres elementos estableciendo un ordenamiento de término a término, dejando algunos elementos sin seriar; c) seriación de 4 a 5 elementos donde el niño logra construir una serie creciente de pocos elementos, nombrándolos "chiquito", "mediano", "más chiquito" o "poco chiquito", etc.; d) seriación correcta por la cúspide sin cuidar la base, el niño realiza una seriación incompleta aún, pues no toma en cuenta la totalidad de los elementos, las nuevas seriaciones que realiza tienen como particularidad, aparte del mayor número de elementos tomados en cuenta, una disposición espacial con referencia a una línea diagonal; y e) seriación de la totalidad de los elementos, esta construcción tiene como particularidad, que el niño considera a la totalidad de elementos a seriar, pero alterna los elementos, quedando la cúspide sin secuencia lógica, más no así la base, pues otra particularidad de esta conducta, es que el niño considera un plano horizontal al seriar los elementos, por tanto la limitante de esta conducta, radica en que el niño descuida la cúspide en la serie.

Segundo Estadio Preoperatorio de la Seriación

"En este el niño logra construir series de diez elementos por ensayo y error. Toma un elemento cualquiera, luego otro cualquiera y lo compara con el anterior y decide el lugar en que lo va a colocar en función de la comparación que hace de cada nuevo elemento con los que ya tenía previamente. No puede anticipar la seriación sino que la construye a medida que compara los elementos, ni tiene un método sistemático para elegir cual va prime-

ro que otros."(30) Así aunque el niño logra el ordenamiento de la totalidad de los elementos, está sujeto a utilizar sistemáticamente el método por ensayo y error.

Tercer Estadio Operatorio de la Seriación

"En este estadio de la seriación, el niño puede anticipar los pasos que tiene que dar para construir la serie, y lo hace de una manera sistemática, el método que utiliza es operatorio."(31) El niño se da cuenta sin necesidad de intercalar los elementos cual va primero y cual después, realiza ya una función lógica, descubre que si un elemento es mayor que el último colocado, será mayor que todos los que le anteceden, y menor que todos los que le preceden. Esta operación la puede realizar el niño, porque ha llegado a construir las dos propiedades de la seriación: transitividad y reciprocidad.

Relación de la Seriación con el

Concepto de Número

La seriación al igual que la clasificación comienza -- siendo, por parte del niño, de manera concreta para desembocar -- posteriormente en clasificaciones y seriaciones interiorizadas o abstractas que permiten al niño construir el concepto de número.

30) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN PREESCOLAR. pág. 14.

31) Idem.

Cuando nos referimos a un número, tres, por ejemplo, no nos estamos refiriendo exclusivamente a tres manzanas, tres dedos, tres árboles, etc., sino a la clase constituida por todos los conjuntos formados por dicha cantidad de elementos. Esto mismo sucede cuando contamos o construimos la serie numérica (1, 2, 3, 4, ...), "es decir que cuando seríamos los números ya no seríamos elementos, no seríamos conjuntos particulares, lo que seríamos son clases de conjuntos."⁽³²⁾ De esta manera, cuando construimos la serie numérica, estamos ordenando las clases de conjuntos con base en diferencias cuantitativas, es decir, establecemos una relación entre las clases. Dependiendo del sentido en que ordenemos la serie (creciente o decreciente), así será la relación que se establezca: la relación será +1, si la ordenamos en sentido creciente (1, 2, 3, 4, ...), y -1 si la ordenamos en sentido decreciente (... 4, 3, 2, 1).

Como se puede notar, la serie numérica es el resultado de una seriación, por lo tanto, ésta reúne las propiedades fundamentales de toda serie: transitividad y reciprocidad.

Por ejemplo; en la serie 1, 2, 3, 4, 5 ..., si 3 es menor que 4, y 4 es menor que 5, se puede deducir que 3 es menor que 5 (transitividad).

Tomando en consideración la misma serie, si comparamos 1 con 2, notaremos la relación 1 menor que 2, pero si invertimos

³²⁾ Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN GRUPOS INTEGRADOS, pág. 12.

la comparación, 2 con 1, la relación también se invierte, y ahora notaremos que 2 es mayor que 1 (reciprocidad); o bien, se puede establecer la siguiente relación entre 3, 4 y 5: 4 es al mismo tiempo mayor que 3 y menor que 5 (reciprocidad).

"En síntesis, puede decirse que el número es al mismo tiempo clase y relación asimétrica, se deriva tanto de la clasificación como de la seriación. Esto implica que está íntimamente relacionado con ambas operaciones lógicas, pero no puede reducirse a ninguna de ellas aisladamente, ya que es el resultado de la fusión de esas operaciones."(33) Se dice que es clase porque cada número representa a todos los conjuntos que puedan pertenecer a ella, y es relación asimétrica, es decir, correspondencia de proporciones diferentes, porque como en la seriación se ordenan diferencias, al seriar los números se está ordenando una diferencia, que puede ser de +1 o -1, según el método tomado en cuenta: creciente o decreciente.

Implicaciones del Concepto de Número en su relación con las Operaciones de Clasificación y Seriación

Es importante hacer notar que sólo en el concepto de número se puede clasificar y seriar a la vez, debido al criterio cuantitativo al que se hace referencia al realizar estas operaciones, en cambio cuando se clasifican o serian objetos concretos, no se pueden realizar ambas operaciones simultáneamente, ya que -

33) Ibid., pág. 13.

en este caso las operaciones obedecen a criterios o propiedades - cualitativas particulares de los objetos. Esto es "al estar clasificando con base en cualidades uno está centrado en las semejanzas, los elementos se consideran equivalentes independientemente de sus diferencias. Mientras se está seriando con base en criterios cualitativos, uno se centra en las diferencias, ya que seriari es ordenar esas diferencias. En el terreno cualitativo, clasificación y seriación, por lo tanto se mantienen separadas. No se seria y se clasifica al mismo tiempo."⁽³⁴⁾ En cambio, cuando se hace a un lado los criterios cualitativos y se pretende establecer una equivalencia numérica entre los elementos de dos conjuntos, dichos elementos se consideran a la vez como equivalentes y como diferentes. Es decir, son equivalentes "porque a cualquier elemento de un conjunto le corresponde cualquier elemento del otro, son unidades intercambiables y diferentes por su posición momentánea dentro de la seriación,"⁽³⁵⁾ por ejemplo: colocada una serie de fichas, cada ficha podrá ocupar un sólo lugar, no puede estar repetida una misma ficha en dos lugares distintos, pero si puede ser intercambiada por otra diferente a ella. Además, y como se abstraen las cualidades de los elementos o unidades, lo único que los hace diferente entre los demás, es precisamente el lugar u orden que guardan en una relación espacial, pues de no ser así podría ignorarse algún elemento o considerarlo dos veces.

34) Idem.

35) Idem.

Para llevar a cabo o establecer la equivalencia numérica entre los elementos de dos conjuntos, se hace necesario recurrir a una operación llamada: correspondencia biunívoca.

3.3.3 Conservación de la Cantidad Discontinua

Otra noción lógica que el niño debe de construir antes de acceder al concepto de número, es la de conservación de cantidades discontinuas, pues el hecho de que los niños sean capaces de contar una serie de números, pueda sumar o sustraer algunas cantidades, no significa que haya comprendido el concepto de número, pues estas acciones bien pueden ser realizadas de memoria y por mecanización.

Para llegar a una comprensión del concepto de número, es necesario que el niño llegue a una conservación de cantidad o número, la cual "consiste en que el niño pueda sostener la equivalencia numérica de dos grupos de elementos, aún cuando los elementos de cada uno de los conjuntos no estén en correspondencia visual uno a uno, es decir, aunque haya habido cambios en la disposición de alguno de ellos."(36)

El niño al estar desarrollando esta noción lógica, conservación de la cantidad, recurre a otra operación: corresponden-

36) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN PREESCOLAR, pág. - 15.

cia término a término o biunívoca, la cual es fundamental para -
llegar a construir el concepto de número, así como el descubri-
miento de las propiedades de: la reversibilidad y la compensa-
ción.

Correspondencia Biunívoca o Término a Término

"La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca es la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente."(37) De aquí podemos establecer que si existe una correspondencia biunívoca entre dos conjuntos, éstos serán equivalentes en cantidad o número, y si no hay esta correspondencia, se establece que un conjunto es mayor o menor cuantitativamente que el otro.

Reversibilidad

La reversibilidad es la propiedad del pensamiento que -
le permite al niño "ejecutar una acción en cualquiera de los dos sentidos, pero teniendo la conciencia de que se trata de la misma acción."(38) Es decir, el niño es capaz de conservar la cantidad discontinua, argumentando ante el cambio espacial de los elementos de una serie ante los elementos de otra serie, que hay la mis

37) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN GRUPOS INTEGRADOS, pág. 14.

38) Diccionario Enciclopédico de Educación Especial, Tomo III, pág. 1465.

ma cantidad de elementos en ambas series porque en las dos hay igual, solo que están acomodadas de diferente manera, pues a ninguna fila se le ha agregado o quitado elemento alguno (identidades simples o aditivas). Una argumentación similar presenta ante la conservación de líquido, pues al presentarle, en un primer momento, un par de vasos idénticos con la misma cantidad de agua, al transvasar el agua contenida en uno de los vasos a otro vaso con diferente apariencia física (más angosto o más ancho que el vaso modelo), el niño sostendrá que la cantidad de agua vertida en el tercer vaso es la misma, pues no se ha quitado ni agregado agua a ninguno de los vasos.

Compensación

La compensación es una propiedad de la conservación de la cantidad, pero también una forma de manifestación de la reversibilidad al igual que lo es la inversión. La compensación o reversibilidad por reciprocidad de las relaciones, consiste en la comparación de dos acciones contrarias contenidas en un mismo suceso, es decir, una acción queda compensada por otra contraria, por ejemplo: la longitud de la fila de elementos queda compensada por la densidad que guardan los otros elementos dentro de la otra serie. Así el niño argumenta que en ambas filas existe la misma cantidad de elementos, sólo que en una fila están más separados que en la otra, o viceversa, están más juntos que en la otra.

Etapas o Estadios de la Conservación de la Cantidad Discontinua

Al tratar de conocer la manera en que los niños llegan a la comprensión de estas operaciones, conservación de la cantidad y correspondencia biunívoca, se observó que los niños muy pequeños aún no pueden comprender estas operaciones, y que llegan a su comprensión a través de un periodo de desarrollo, durante el cual se detectaron tres estadios o etapas por los que atraviesa el niño antes de llegar a la comprensión de estas operaciones. El primer estadio se presenta de los 4 a los 5 años de edad aproximadamente; el segundo estadio va de los 5 a los 6 años de edad aproximadamente; y el tercer estadio se observa de los 6 años de edad en adelante. Los dos primeros estadios, al igual que en la clasificación y seriación, se consideran preoperatorios porque, además de que se presentan durante la etapa preoperacional del desarrollo de la inteligencia, el niño no ha logrado aún construir estas nociones lógicas operatoriamente.

Primer Estadio Preoperatorio de la Conservación de la Cantidad Discontinua

Al presentarle al niño una serie de objetos dispuestos en fila, y solicitarle que construya otra serie de igual número de elementos, la conducta más frecuente que se observa dentro de este estadio, consiste en que el niño coloca un mayor o menor número de elementos, de tal manera que los extremos de ambas series coincidan, es decir, el niño considera que las dos series son equivalentes en número si tienen la misma longitud. Esto se debe a

que el niño de este estadio no utiliza aún la operación de la correspondencia biunívoca, para establecer la relación cuantitativa entre los elementos de ambos conjuntos.

Segundo Estadio Preoperatorio de la Conservación de la Cantidad Discontinua

El niño de este periodo ante la necesidad de igualar numéricamente dos conjuntos, logra construir una serie numéricamente equivalente, pues establece dicha equivalencia numérica utilizando la correspondencia biunívoca, es decir, establece una relación de igualdad término a término entre los elementos de ambas series o conjuntos.

Sin embargo el niño de este estadio presenta una limitante que le impide lograr la conservación de cantidad o número. Esta limitante se circunscribe al hecho de que si cambiamos la configuración espacial de una de las series bajo la relación uno a uno, ya sea alargándola o acortándola, para el niño dejará de existir una equivalencia numérica entre las dos series, y en ocasiones sostendrá que la fila más larga tiene más elementos porque es más larga, y en otras ocasiones dirá que la más corta tiene más elementos porque están más juntitos. Estos razonamientos del niño se deben a que en ocasiones centra su atención en la longitud de la serie ignorando su densidad, o bien se centra en la densidad sin tomar en cuenta la longitud.

Se puede decir, que el niño de este estadio, ya puede establecer la correspondencia biunívoca o uno a uno, pero aún no tiene la noción de la conservación de la cantidad.

Tercer Estadio Operatorio de la Conservación
de la Cantidad Discontinua

El niño de este estadio construye fácilmente series equivalentes en número, utilizando la correspondencia uno a uno entre los elementos de ambas series, inclusive llegan a establecer dicha correspondencia sin necesidad de una proximidad espacial entre cada elemento de las series, es decir, el niño del segundo estadio establece la correspondencia uno a uno colocando cada elemento de su serie debajo de cada elemento de la serie modelo, sin embargo, el niño del tercer estadio, ya es capaz de establecer una correspondencia biunívoca no espacial necesariamente. Además, si se hacen cambios en la disposición espacial en los elementos de alguna de las series, el niño seguirá manteniendo la existencia de la equivalencia numérica. Esto sucede debido a que el niño ya descubrió la propiedad de la reversibilidad, pues si la configuración espacial sufrió cambios, invirtiendo el proceso seguido para lograr este cambio espacial, se puede regresar a la forma primitiva y seguir presentando la disposición espacial inicial. También lo logra hacer merced al descubrimiento de la propiedad de la compensación, pues a pesar de que una fila es más larga que la otra, sigue teniendo la misma cantidad de elementos ya que la longitud de una fila queda compensada con la densidad de la otra.

Podemos concluir que el niño de este estadio "puede hacer un conjunto equivalente y conservar la equivalencia, hay conservación del número. La correspondencia uno a uno asegura la equivalencia numérica independientemente de las transformaciones en la disposición de los elementos que conforman los con

juntos a equiparar."(39)

Relación de la Conservación de la Cantidad

Discontinua con el Concepto de Número

Esta relación queda expresada por medio de la correspondencia, pues "para determinar, con base en la propiedad numérica, que un conjunto pertenece a una clase hacemos uso de la correspondencia biunívoca."(40) Esto lo hacemos cuando establecemos una relación entre un elemento de un conjunto con otro elemento del otro conjunto, y así sucesivamente con los demás elementos que componen ambos conjuntos hasta que ya no se pueda establecer dicha relación por falta de elementos, ya sea en un conjunto o en el otro, de aquí se puede concluir que: si sobran elementos de uno de los conjuntos, éstos no son equivalentes numéricamente, por lo tanto, no pertenecen a la misma clase, pero si no sobran elementos de ninguno de los dos conjuntos, entonces se dicen que son equivalentes numéricamente y que pertenecen a la misma clase, de esta manera, si "juntamos" todos los conjuntos equivalentes numéricamente vamos a formar una clase. De la misma manera, cuando se quiere ordenar las clases, establecemos la correspondencia biunívoca entre ellas, pues cuando ordenamos la serie numérica, ya sea

39) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN PREESCOLAR, pág. - 16.

40) Secretaría de Educación Pública. Paquete Didáctico: PROGRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN GRUPOS INTEGRADOS, pág. 14.

en sentido decreciente o creciente, estamos considerando las diferencias $+1$ y -1 y determinando sus equivalencias numéricas. "Vemos así cómo, en el caso del número, las operaciones de clasificación y seriación se fusionan a través de la operación de correspondencia."⁽⁴¹⁾

Las propiedades de reversibilidad y compensación, que el niño descubre al desarrollar la conservación de la cantidad, adquieren mayor trascendencia cuando el niño es enfrentado a la suma y la resta, pues en estas operaciones simples matemáticas el niño para comprenderlas debe ser capaz de poder conservar el número.

Las propiedades de la reversibilidad y de la compensación permiten al niño, comprender el porqué de la transformación de la cantidad en la suma y de la diferencia de cantidad en la resta, debido a que puede invertir el proceso por el cual llegó a tal resultado y establecer una compensación en las acciones desarrolladas, asimismo dichas propiedades le permiten, al niño, comprender el porqué del lugar que ocupa cada clase numérica dentro de una serie, y además el poder reconstruirla cuantas veces sea necesario sin error alguno. Esto es, el niño sabe que el 3, por ejemplo, siempre ocupará en tercer lugar en la serie pues su posición está compensada por una diferencia de $+1$ y de -1 a la vez, de igual manera puede establecer que independientemente del sentido en que sea construida la serie numérica, creciente o decrecien

⁴¹⁾ Idem.

te, por ejemplo la clase del número tres, siempre guardará el mismo lugar dentro de la serie.

3.4 Conceptualización de Aprendizaje

Como maestros nos es muy fácil confundir la memorización con la comprensión al momento de impartir el conocimiento, de aquí que nos sintamos satisfechos cuando nuestros alumnos son capaces de repetir los conocimientos que les acabamos de "enseñar" y desilusionados cuando después de dos días ya no recuerdan lo enseñado. Esto se puede deber al hecho de que muchos maestros teníamos la idea de que el aprendizaje estaba estrechamente ligado a la capacidad de repetición que presenta el niño ante tareas similares a las "enseñadas" en un preciso momento, pero a raíz del estudio de las características del pensamiento lógico del sujeto que aprende y del objeto de conocimiento a enseñar, en este caso específico el número, nos hemos podido dar cuenta de qué tan lejos estamos de lograr un aprendizaje reflexivo bajo esa concepción, por tanto esta situación nos obliga a reconceptualizar nuestras ideas acerca del aprendizaje, el sujeto que aprende, el objeto de estudio y el papel del maestro dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje; reconceptualizaciones, que si bien han sido señaladas en otros estudios, aquí las retomaremos para establecer una alternativa de solución al problema que enfrentamos: "aprendizaje" por memorización.

Nosotros proponemos considerar al aprendizaje como un -

proceso intrínseco al sujeto, donde el ritmo, el grado de abstracción y comprensión, estarán siempre supeditados a la capacidad de cada sujeto, convirtiéndolo así en un factor de desarrollo estrictamente individual e interno, donde la colectividad de un salón de clases, estará matizada por la individualidad de cada uno de sus miembros, ya que "todo aprendizaje específico se basa en el desarrollo de la inteligencia en general. El aprendizaje sólo se produce cuando el niño posee mecanismos generales con los que puede asimilar la información contenida en dicho aprendizaje. En este sentido, la inteligencia es el instrumento más importante para el aprendizaje."(42)

Bajo esta manera de concebir al aprendizaje, "la comprensión inteligente es el ingrediente más vital de todo el proceso de aprendizaje,"(43) pero el atribuirle al desarrollo de la inteligencia en el niño, el papel decisivo para el logro de un aprendizaje comprensivo de los conocimientos que el maestro expone al niño, no quiere decir que de antemano, y debido a las diferencias intelectuales que los niños presentan, ya estén predestinados al fracaso o éxito escolar, pues "la inteligencia humana no está preformada, no es innata en el niño, sino que tiene su propia tendencia activa al desarrollo,"(44) y es ese desarrollo lo que el maestro debe de propiciar en el alumno, si realmente se -

42) Furth, H. G. y Wachs, H., LA TEORÍA DE PIAGET EN LA PRÁCTICA, pág. 32.

43) Ibid, pág. 33.

44) Ibid, pág. 34.

busca un aprendizaje duradero y comprensivo de los conocimientos que en el aula se imparten. Por tanto el maestro deja de ser sólo un transmisor de conocimientos para convertirse en un promotor - del desarrollo intelectual del niño.

En este apartado del estudio teórico, se han expuesto - las características del objeto de estudio que como maestros nos - interesa que el niño aprenda: el número, y una conceptualización de aprendizaje. Todo lo anterior nos conduce a reflexionar sobre la complejidad del proceso que lleva al niño a comprender el concepto de número, y a cuestionar los procedimientos que hasta el - momento hemos utilizado en nuestra práctica docente para transmi- tir este conocimiento, que como se ha visto, no es un conocimien- to que se "transmita" de persona a persona, como el transmitir - una fecha conmemorativa o una noticia, sino que es un conocimien- to propio de cada sujeto, el cual debe de descubrir, construir y reinventar a fin de que pueda apropiarse de él. Una vez más debe- mos, entonces, como maestros reconsiderar lo practicado en nues- tras aulas y tratar de implementar acciones que conduzcan a nues- tros alumnos hacia un aprendizaje reflexivo y perdurable, a fin - de que pueda ser la cimentación de nuevos procesos, que conduzcan a la evolución de la capacidad intelectual del individuo.

C A P Í T U L O I V

"PROPUESTA PEDAGÓGICA"

Después de haber realizado el análisis precedente, hemos llegado a considerar que al niño se le expone y exige un conocimiento social, en este caso los numerales, antes de haber desarrollado las nociones lógicas previas al concepto del número, de tal forma que este tipo de conocimiento, concepto de número, recurre más a la memoria que al intelecto, pues no se respeta su proceso natural de construcción en el niño. Conforme se avance en el grado de escolaridad, más evidente se hará esa falta de conceptualización, de aquí que cada vez el alumno entienda menos y se le haga más difícil el aprendizaje de las matemáticas. Es urgente, por tanto, buscar otras alternativas para la enseñanza de los contenidos matemáticos, en este caso particular, el del concepto de número, a fin de lograr una enseñanza operativa y funcional.

Estas consideraciones nos han llevado, en primer término, a reflexionar sobre la conceptualización del sujeto que aprende que hasta el momento se ha tenido, pues durante el desarrollo del presente trabajo ha quedado en evidencia que la participación del sujeto en el proceso de aprendizaje es activa, es decir, la mente del niño está muy lejos de ser una "tabla rasa" en donde se inscriba toda la información que el medio ambiente le brinda, --- pues si bien es verdad que tal inscripción mental existe y es necesaria en el proceso de aprender, ésta no basta para el logro de un aprendizaje reflexivo, pues el niño no sólo se limita a registrar datos, mecanismos operatorios, etc., sino que realiza una serie de "conexiones" entre la información que recibe y la que ya posee, es por ésto que se dice que el niño no aprende nada que sus estructuras cognoscitivas no se lo permitan, dicho de otra --

forma, el niño no se apropia de ningún conocimiento que su pensamiento lógico no le permita.

Esta reflexión, consecuentemente, debe hacer modificar la actuación transmisora de conocimientos del maestro dentro del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, puesto que ya no se trata de transmitir conocimientos, sino de propiciar en el niño - el desarrollo de ellos y por ende, también, su desarrollo intelectual.

4.1 Papel del Maestro

Considerando la perspectiva anterior, se puede inferir que el papel del maestro también necesita ser modificado a fin de poder desarrollar una práctica docente que coadyuve al desarrollo intelectual del niño. Así el maestro queda liberado de su función de transmisor de conocimientos, de sus preocupaciones y presiones al ver que el tiempo se le viene encima y él aún no ha terminado el programa oficial. Hoy sólo deberá ser "un motivador y no una persona que inculca conocimientos (...) debe estar completamente convencido de que el pensar no puede enseñarse como un tema, ni que tampoco es un objeto de conocimiento que se recuerda o se olvida,"⁽⁴⁵⁾ así, dentro de su nuevo papel, el maestro debe ahora de preocuparse por:

⁴⁵⁾ Ibid, pág. 42.

a) conocer el nivel de desarrollo intelectual de sus alumnos con respecto al objeto de estudio;

b) proponer actividades que ayuden a sus alumnos a desarrollar su pensamiento;

c) aprovechar lo que sus alumnos ya poseen, permitiéndoles el intercambio de opiniones y experiencias; y

d) cuestionar siempre a sus alumnos del porqué de sus respuestas, ya que ésto les permitirá reflexionar sobre sus actos y en sus intentos de justificación los orillará a buscar nuevas alternativas de solución.

Como puede observarse, el maestro aquí, ya no es "líder" que todo lo sabe, sino que todos sienten que aportan algo a la tarea de aprender, pues todos los puntos de vista que surgen del intercambio de opiniones son válidas para construir el concepto a comprender, pues nadie está equivocado, sólo que difieren en sus conceptualizaciones de acuerdo a su nivel de desarrollo.

4.2 Actividades Propuestas para el Desarrollo del Concepto del Número en el Niño

Durante el desarrollo de este trabajo, se han revisado las actividades que el programa oficial marca para la enseñanza del número, y también las actividades que el pensamiento lógico del niño requiere para la construcción de este concepto. Así se puede observar que hace falta implementar estas actividades que permitan desarrollar en el niño las nociones lógicas, clasifica--

ción, seriación y conservación de la cantidad discontinua, previas al concepto del número. Por tanto las actividades que aquí se proponen para conducir al niño a un aprendizaje comprensivo del concepto del número, oscilan precisamente en torno a desarrollar las nociones lógicas que este concepto requiere, dejando de lado a la introducción de numerales hasta el momento en que el niño ya haya construido este concepto, es decir, las actividades que nosotros proponemos están encaminadas a la conceptualización del número más no al manejo de numerales.

4.2.1 Actividades para desarrollar la Noción Lógica de la Clasificación

En apartados anteriores, se ha hecho mención de la noción lógica de la clasificación, exponiendo desde qué es, cuáles son sus propiedades, los estadios por los que pasa el niño hasta llegar a una clasificación lógica. Enunciar los tres estadios de la clasificación y describir en cada uno las conductas que manifiestan los niños que pertenecen a ellos, no tiene la finalidad de etiquetar a cada niño según su nivel, sino sirve para que el maestro al proponer actividades de clasificación dentro del aula, se percate del nivel en que sus niños se encuentran a fin de poder guiar la actividad y la conducción reflexiva de éstas hacia el logro del desarrollo del pensamiento lógico del niño.

Así la misma actividad puede ser dirigida a todo el grupo, más no así su conducción, pues ésta obedecerá a la particula-

ridad del pensamiento de cada niño.

Como en toda práctica docente, para abordar la enseñanza de determinado tema o contenido programático, es preciso que el maestro previamente considere:

- a) qué tanto saben los alumnos sobre el tema,
- b) qué material es el más adecuado para enseñar dicho tema,
- c) cómo se va a conducir el tema y las actividades, y
- d) qué se pretende lograr con el desarrollo de esas actividades.

Estos aspectos deberán estar siempre presentes en el momento de intentar promover dentro del aula, el desarrollo de las nociones lógicas que hacen posible la construcción del concepto del número.

A continuación se proponen situaciones que promueven el desarrollo de la noción lógica de la clasificación.

A. Criterios de Selección del Material

La selección del material para el desarrollo de esta actividad, es muy importante, pues el material debe de permitirle al niño operar libremente sobre él, es decir, brindarle la oportunidad de establecer su criterio de clasificación sobre el material propuesto y no que el material lo orille sólo a la consideración de una única forma de poderlo clasificar, pues de ser así el niño quedará limitado a lo que el material le sugiere lo que hay que hacer, y el maestro no tendrá manera de indagar la hipótesis real que maneja el niño al momento de realizar sus colecciones. -

De aquí la importancia de la selección del material, por tanto es conveniente considerar los siguientes aspectos:

a) "El conjunto de elementos que se presentan (conjunto universal) debe estar claramente definido; (...) este conjunto universal debe constituir en sí mismo una clase, (...) y debe existir alguna semejanza entre los elementos propuestos, así como varias diferencias."⁽⁴⁶⁾ Por ejemplo: la clase de figuras geométricas planas, el conjunto de ropa de vestir para el verano, el conjunto de los útiles escolares, etc.

b) "Es fundamental que el material sea clasificable con base en diversos criterios, por lo menos tres. Es decir los elementos deben presentar diferencias de forma, tamaño y color, o bien diferencias referentes al material de que están hechos, al grosor, a la transparencia u opacidad, etc."⁽⁴⁷⁾

c) "Los elementos presentados deben guardar entre sí una relación general de semejanzas (la clase misma), pero al mismo tiempo presentar diferencias suficientes como para que la actividad a desarrollar por el niño sea rica y no se limite a encontrar sólo un criterio clasificatorio. Es importante también que los elementos presentados sean parecidos, pero no iguales, es decir, que cada elemento tenga respecto a cada uno de los demás ciertas semejanzas, pero también ciertas diferencias."⁽⁴⁸⁾ Por ejemplo, -

⁴⁶⁾ Universidad Pedagógica Nacional. Antología: LA MATEMÁTICA EN LA ESCUELA III, pág. 15.

⁴⁷⁾ Ibid, pág. 16.

⁴⁸⁾ Idem.

si se elige el universo de la clase de las figuras geométricas - planas, se deberá de tener cuidado de que no haya dos cuadrados i dénticos, pues pueden presentar igualdad en tamaño, color, pero - diferenciar en grosor, y así con cada elemento que pertenece a esa clase.

d) Debe existir variabilidad en los materiales y clases propuestas para clasificar, pues "es fundamental que la tarea clasificatoria se realice con diversos materiales, tanto geométricos como representativos de objetos de la realidad, pues es posible - que un niño (en especial en el momento de transición) que hace una colección figural pura con ciertos materiales, se acerque con otros materiales, mucho más a la colección no figural."⁽⁴⁹⁾

La observancia de estos aspectos, tienen la finalidad - de presentar un material que permita, por un lado, al alumno expo- ner su nivel de conceptualización real que de la clasificación posee, y por otro lado, ofrecer al maestro una panorámica objetiva de los niveles de conceptualización que los alumnos presentan, a fin de poder conducir con éxito la actividad, pues le permite, a- demás, detectar en qué parte del proceso de adquisición de esta - noción lógica se encuentran los alumnos.

B. Conducción de la Actividad

Una vez seleccionado el material con el que trabajará - el grupo, el cual puede estar agrupado en equipos de 4 a 6 elemen

⁴⁹⁾ Ibid, pág. 17.

tos, en parejas, o presentar la actividad con carácter individual, el maestro facilitará el material unos minutos antes de entrar de lleno al desarrollo de la actividad, para que el niño tenga oportunidad de explorarlo a fin de que establezca las semejanzas y diferencias entre sus elementos.

Para entrar de lleno a la actividad de clasificación, el maestro elige una "consigna abierta, que permita que sea el niño quien elija el criterio clasificatorio que va a utilizar, qué conjuntos va a formar en consecuencia, etc. Esta consigna puede ser "poner junto lo que va junto" o "¿cómo podríamos agrupar estos elementos?". (...) Esto permitirá por una parte, que sea el niño quien realice las acciones intelectuales necesarias y por otra parte, que el maestro diagnostique en qué etapa del desarrollo se encuentra, lo cual dará la base para el trabajo posterior."(50)

A partir de esta consigna general: "Pon junto lo que va junto", el trabajo del maestro dependerá de la construcción que cada niño realice, pues los cuestionamientos que a partir de ese momento dirija al alumno, deberán ser precisos para cada construcción, siempre buscando el provocar un conflicto cognitivo en el alumno a fin de promover su desarrollo lógico-matemático.

Inmediatamente después de que el maestro observe la construcción inicial del niño, deberá asegurarse del criterio clasificador utilizado por el niño al realizar el agrupamiento, para

50) Ibid, pág. 16.

lo cual deberá preguntar: ¿Qué hiciste? ó ¿Por qué los acomodaste así? Estas incógnitas permitirán al maestro detectar si es una colección con intención clasificatoria, o si es producto del azar u obedece a un estado figural. Dependiendo de la respuesta que dé el niño, el maestro conducirá el cuestionamiento ya sea para: -- a) la toma de conciencia del criterio clasificatorio; b) el establecimiento de la pertenencia inclusiva entre los elementos de una clase; c) la flexibilidad del criterio clasificatorio; d) la promoción de la anticipación de proyectos de clasificación; y -- e) la reunión y disociación de colecciones.

El presentar de manera sistematizada los lineamientos de trabajo, arriba enunciados, no significa que deban de ser llevados a la práctica de una forma esquematizada y secuencial, sino que, se insiste una vez más, deberán proponerse en el momento oportuno, lo cual será determinación del alumno y no del maestro, pues será el alumno quien por medio de sus respuestas, indicará al maestro que está capacitado para proseguir en su camino hasta lograr la construcción operatoria de esta noción lógica: la clasificación.

C. Lineamientos de Trabajo

La toma de conciencia del criterio clasificatorio, por regla general, a este lineamiento de trabajo se recurre con frecuencia, cuando el niño aún no es capaz de realizar colecciones basadas en un criterio clasificatorio, de aquí que su objetivo, sea precisamente, el conducir al alumno a la toma de conciencia del criterio clasificatorio, situación que se inicia desde el mo-

mento de las colecciones figurales, debido precisamente a que el niño en este estadio aún no descubre las relaciones de semejanzas y diferencias entre los elementos de un universo, y al pedirle - que los agrupe poniendo junto lo que va junto, se observará co--lecciones figurales con o sin residuo, pero se tendrá la certeza de que pertenecen a este estadio cuando el maestro pregunte ¿Qué hiciste? o ¿Por qué los juntaste así?

Suponiendo que el niño con su justificación indique que realmente se trata de una colección figural, con agrupamientos - sin residuo, el maestro procede a promover el cambio del tipo de construcción, por medio de las consignas: ¿Puedes hacerlo de otra manera? ó ¿Te gustaría cambiar algo?; para el caso de agrupacio--nes figurales con residuos, el maestro indagará la posibilidad - que tiene el niño de encontrar la pertenencia de esos elementos - en las colecciones figurales formadas, para lo cual utilizará con--signas como: ¿Puedes seguir acomodando los que quedan?, ¿Y éstos?, ¿Dónde crees que se puede poner éste?, etc.

En caso de que en ambas situaciones descritas, coleccio--nes figurales con y sin residuo, el niño no modificara sus cons--trucciones iniciales, se podrá pensar que ese niño definitivamen--te pertenece al primer estadio de la clasificación, por lo que el maestro inducirá al niño al centramiento o búsqueda de las rela--ciones de semejanza entre los elementos, tomando el maestro un e--lemento cualquiera de la colección y pedirle al alumno que busque otro que se le parezca. Si sucede lo contrario, es decir, si el - niño modifica sus construcciones figurales, la línea de trabajo a seguir dependerá de la construcción que el niño realice y de la -

justificación que le asigne. Por tanto a partir del segundo estadio, los lineamientos restantes pueden alternarse en la conducción de la actividad, pues como se denotará, cada uno de ellos tiene una función específica, al igual que éste que se acaba de describir.

Al trabajar con base en el lineamiento anterior, con niños que se encuentran en el primer estadio, se podrá observar que en el momento de que el niño logra realizar colecciones basadas en la máxima semejanza entre sus elementos, se encuentran ya en las puertas del segundo estadio, donde ahora importa que el niño logre establecer la relación de pertenencia entre los elementos de una clase, pues al inicio de este segundo estadio es común observar una alternancia de criterios donde "forman colecciones mayores, pero cada colección no abarca todos los elementos que puede abarcar y/o las diferentes colecciones no están formadas en base a un mismo criterio."⁽⁵¹⁾ Por tal razón el establecimiento de la pertenencia inclusiva entre los elementos de una clase, tiene por objetivo el que el niño, por medio de cuestionamientos como: ¿Hay algún otro elemento que pueda formar parte de este montón o grupo? ¿Por qué? ¿Podríamos poner este elemento en este conjunto? ¿Por qué?, logre establecer la pertenencia de los elementos de una clase y por ende su extensión. Si el niño, ante los cuestionamientos precisos del maestro, no logra establecer dicha relación de pertenencia, entonces el maestro deberá proponerle actividades

51) Ibid, pág. 17.

como: discriminación de pertenencia entre los elementos de un conjunto dado, donde el alumno deberá descubrir que elementos no pertenecen a ese conjunto y justificar el porqué de su aseveración; en otras ocasiones se le podrá proporcionar elementos semejantes a fin de que el niño complete el conjunto (delimitación de extensión), etc.

Una vez que los niños o el niño demuestra poder establecer la relación de pertenencia entre los elementos de una clase y poder delimitar su extensión, se inicia el camino para el logro - del descubrimiento de la relación de inclusión de clase, para lo cual se proponen lineamientos como: la flexibilidad del criterio clasificatorio, la promoción de anticipación de proyectos de clasificación, y la reunión y disociación de colecciones.

En esta triada de lineamientos, es necesario denotar, - que según el desempeño que el niño manifieste ante la flexibilidad del criterio clasificatorio, es posible determinar por medio de consignas como: ¿Qué tienes más o? ¿Por qué?, si el niño puede establecer la relación de inclusión entre las subclases y la clase, es decir, cuando se solicita al niño - por medio de consignas como: ¿Cómo podríamos formar más montones con estos mismos elementos? ó ¿Cómo podríamos formar menos montones?, que integre colecciones pequeñas en colecciones más abarcativas, y a la inversa, y lo logra realizar con éxito, el paso siguiente es realizar cuestionamientos que indiquen al maestro si - el niño ya logró la inclusión de clase, para lo cual una vez realizada una colección abarcativa, se le pregunta, por ejemplo: -- ¿Qué tienes más, triángulos rojos o triángulos? ¿Por qué? y ¿Qué

tienes más, triángulos ó triángulos rojos? ¿Por qué? y ante ambas preguntas contesta que son más los elementos de la clase que la subclase, se puede decir que el niño ya es operatorio; pero si sucede lo contrario, es decir, puede realizar colecciones abarcativas y subcolecciones, pero aún no puede establecer la integración entre los agrupamientos formados, entonces, el maestro deberá de poner en práctica estos tres últimos lineamientos enunciados. -- Propondrá actividades como la realización de colecciones espontáneas y dicotómicas, y sobre ellas pedir el aumento o reducción de los conjuntos formados, utilizando las consignas ya enunciadas. - Solicitarle a los alumnos que anticipen el proyecto de clasificación, también contribuye a la movilidad de criterio y descubrimiento de la relación de inclusión, pues al solicitarle de antemano ¿Cómo acomodarías este material? o ¿En qué te fijarías para acomodar todo esto?, obliga al alumno a fijar su atención en las semejanzas y diferencias de los elementos del universo a clasificar, pudiendo así, paulatinamente, llegar a criterios clasificatorios cada vez más abarcativos, pudiendo establecer subcolecciones sin perder de vista a la clase abarcativa. Asimismo en la actividad de reunión y disociación de colecciones, al solicitarle al alumno que de una clase total extraiga los elementos con determinado atributo y preguntarle ¿Qué te quedó? ¿Cómo llamarías a cada montón formado? ¿En qué se parecen ambos montones?, se estará conduciendo al alumno al logro de la relación de inclusión, objetivo general del desarrollo de todas estas actividades.

4.2.2 Actividades para desarrollar la Noción Lógica de la Seriación

Para implementar actividades que conduzcan al desarrollo de esta noción lógica, la seriación, en los alumnos, el maestro, igual que para la clasificación, el qué, el cómo, el con qué, etc., son aspectos que debe de considerar ya que preceden siempre a un día de trabajo.

En este apartado, se vuelve a abordar a la seriación como noción lógica del pensamiento, sólo que en esta ocasión quedará de lado la exposición teórica al respecto, pues ésta ya está contemplada y precisada en un apartado específico anterior, ahora corresponde, abordar esta noción desde el punto de vista didáctico.

A. Criterios de Selección del Material

El material utilizado para el desarrollo de las actividades de seriación, deben de comprender una clase, es decir, deben de formar una clase, pero sus elementos deben presentar una diferencia en cuanto a un sólo atributo, ya que en los demás deben de ser iguales, por ejemplo si se va a ordenar el atributo de la altura, los elementos que componen la clase, serán iguales en color, grosor, material, etc., pero cada elemento tendrá diferente longitud.

Otra particularidad de los elementos a seriar, es que deben ser elementos que no tengan base, es decir, que no se puedan parar sobre una superficie plana, ya que esto facilita el pro

caso de construcción de la serie al alumno, evitando al maestro - detectar el nivel real de conceptualización del niño, por tanto - el material propuesto debe permitir el ordenamiento sólo en posición horizontal.

También debe existir una variabilidad en los conjuntos a ordenar como en el atributo, así como en el tipo de material de los elementos que conforman el conjunto. En cuanto a la cantidad de elementos a ordenar esto depende en gran medida del tipo de construcción que realice el niño, pero en general pueden ser conjuntos de 5 a 8 elementos para niños de nivel bajo, de 10 para -- los de nivel medio, y hasta de 20 para los de nivel alto.

B. Conducción de la Actividad

La conducción de las actividades en el aula, se inicia, en el momento en que el maestro reparte el material al alumno, la pareja o al equipo, para que lo examine, antes de que dirija al grupo la consigna: Acomódalos del más chico al más grande, con la cual se inicia propiamente la actividad de seriación. Una vez hecha la serie el maestro pregunta: ¿Están bien ordenados ó acomodados del más chico al más grande? Es oportuno aclarar que estas dos consignas siempre estarán presentes en todo momento de la seriación, ya que con la primera se inicia, y con la segunda se reafirma o no la conceptualización que se aprecia al término de la acción, pues si el niño cometió un error al seriar los elementos, esta última pregunta le da la oportunidad de reconstruirla o no, según sea el caso. Si es un niño que aún no puede establecer la serie, tal error pasará desapercibido.

Así, dependiendo de la construcción del niño, el maestro optará por alguna de las siguientes líneas de trabajo: a) el logro de la construcción lógica de la serie, b) la sistematización del ensayo y el error, y c) el establecimiento de relaciones entre los elementos que conforman la serie.

C. Lineamientos de Trabajo

El logro de la construcción lógica de la serie, tiene por objetivo conducir a aquellos niños incapaces de construir una serie, niños del primer estadio, a que descubran las diferencias entre los elementos a ordenar y coordinar esas diferencias a fin de poder lograr la serie lógica. Este lineamiento será precisado por el maestro, cuando observe que existen niños que al pedirles que ordenen todos los elementos del más chico al más grande, lo hagan en forma de tríos, dejen elementos sin considerar, logren la serie pero sin plano horizontal ni cúspide, etc., y que además ante la pregunta de si están bien ordenados del más chico al más grande, contesten afirmativamente. En este momento el maestro tendrá la certeza de que su alumno se encuentra dentro del primer estadio de la seriación, por lo que su objetivo será que los niños logren la construcción lógica de los elementos que constituyen el conjunto a ordenar. Por tanto el maestro, a fin de disminuir la cantidad de diferencias a ordenar, por ejemplo, si el conjunto dado fue de 10 elementos, es conveniente reducirlo a la mitad, y pedir al niño que señale el elemento más pequeño y el más grande, colocándolos en extremos paralelos, a fin de que acomode el resto de la colección entre ambos elementos. Una vez que el ni

no logra construir series pequeñas de 5 ó 6 elementos, se aumenta la cantidad de elementos a 10 y se repite la consigna de ordenarlos del más chico al más grande, si el niño logra ordenar lógicamente los 10 elementos, estará indicando al maestro que ha descubierto el método de ensayo y error, que le permite ir comparando elemento a elemento, observando las diferencias entre elementos contiguos, pero aún sin posibilidad de establecer relaciones de reciprocidad y transitividad entre ellos.

Cuando el maestro se percata de que el alumno logra -- construir una serie de 10 elementos, tanto en sentido ascendente como descendente, pues ante las consignas: Ordenar del más chico al más grande, y ordenar del más grande al más chico, el alumno lo realiza con éxito, es el momento de sistematizar el método por ensayo y error e iniciar con esto el descubrimiento de las relaciones de transitividad y reciprocidad, siendo precisamente esto último el objetivo de este lineamiento de trabajo.

A partir de la construcción de la serie compuesta por 10 elementos, se le ofrecen al alumno 5 elementos más y se le pide: Ahora, búscalos el lugar que deben de ocupar estos otros. Si el niño realiza con éxito esta operación se aumenta la serie a 20 elementos; pero si fracasa se le pide que destruya toda la serie y trate de ordenarlos de uno por uno hasta completarla.

Cuando el niño es capaz de intercalar elementos en una serie ya construida, para corroborar si el niño ha descubierto ya las relaciones de reciprocidad y transitividad, se le cuestiona: Se toma un elemento cualquiera de la serie y se le pide que enuncie qué elementos son más grandes que el elemento seleccionado y

cuáles los más pequeños; después se le solicita que escoja de la serie un elemento cualquiera (a excepción del primer y último elemento de la serie) y se le interroga: Si este elemento es mayor - que "x" (otro elemento de la serie) ¿Cómo es "x" en referencia a este elemento (el elemento elegido inicialmente)? (reciprocidad); para indagar la relación de transitividad se le cuestiona así: Se escogen tres elementos, "a", "b" y "c", y se le señala si el elemento "a" es mayor que el elemento "b" y si "b" es mayor que el elemento "c" ¿Qué puedes decirme con respecto de los elementos "a" y "c"? (transitividad). Si el niño responde con éxito a estas preguntas, se estará frente a un niño que ha alcanzado la operatividad en esta noción lógica. De no brindar respuestas operativas, entonces el maestro pondrá en marcha actividades que promuevan el descubrimiento de dichas relaciones, como lo pueden ser la comparación de series inversas, donde una vez realizadas las dos series, una en sentido creciente y otra en sentido decreciente, el maestro preguntará por la ubicación de un mismo elemento en ambas series, con la finalidad de que el niño descubra que un mismo elemento dentro de una serie en sentido creciente, estará después dentro de una serie en sentido decreciente (reciprocidad). Otra actividad, es pedir a los alumnos que entre dos elementos dados, acomode a la vez todos los elementos que sean más pequeños que el elemento mayor y más grandes que el elemento menor, pero sin acomodar más elementos de los ya dados (transitividad). Cuando el alumno logra realizar con éxito estas actividades y contestar las consignas propias para la certificación del descubrimiento de las relaciones de reciprocidad y transitividad de la se

riación, se pensará que el niño ya abordó el nivel operatorio en esta noción lógica.

4.2.3 Actividades para desarrollar la Noción Lógica de la Conservación de la Cantidad Discontinua

En este apartado se abordará, nuevamente, la noción lógica de la conservación de la cantidad discontinua, sólo que bajo la perspectiva didáctica, pues en esta ocasión se expondrán, a modo de sugerencia, actividades encaminadas a desarrollar esta noción del pensamiento lógico-matemático del niño, indispensable para la conceptualización del número.

Para el desarrollo de las siguientes actividades, al igual que para el desarrollo de las otras nociones lógicas de clasificación y seriación, el papel del maestro es el de conductor activo, donde previamente tenga estructurado su plan de acción al momento de promover dentro del aula el desarrollo de las actividades que a continuación se proponen.

A. Criterios de Selección del Material

La selección adecuada del material a utilizar para el desarrollo de la noción de la conservación de la cantidad discontinua, garantiza en gran medida el éxito en la conducción de la actividad, por tanto, el maestro tendrá especial cuidado al momento de elegir el material a utilizar, para lo cual se recomienda "utilizar pares de conjuntos formados por material homogéneo cualitativamente, por ejem.: dos conjuntos de caramelos (unos de menta y otros de café), dos conjuntos de botones (unos redondos, o--

tros cuadrados), (...), etc. Cada uno de los conjuntos debe tener por lo menos 6 ó 7 elementos, pues, si son menos, el problema puede resolverse perceptivamente, sin apelar a la correspondencia."(52)

Cabe hacer mención, que la cantidad de objetos que cada conjunto contenga, dependerá del nivel conceptual en que se encuentre el niño, de tal forma, que dicha cantidad de 6 ó 7 elementos, puede acrecentarse hasta los 15 elementos o más, dependiendo siempre, como ya se enunció, del nivel conceptual en que se encuentre el niño, pues éste marcará las estrategias a seguir por el maestro a fin de lograr una conducción de la actividad hacia la operatividad.

Los conjuntos que se propongan para trabajar la conservación de la cantidad discontinua, variarán en cuanto a la cantidad de elementos que los componen, según el nivel conceptual que presenten los niños, siendo pequeños cuantitativamente para aquellos niños que se encuentren en el primer estadio de la conservación de la cantidad discontinua, aumentando la cantidad de elementos en los conjuntos propuestos, según evolucione el nivel conceptual del niño.

Los conjuntos utilizados para trabajar con niños de determinado nivel conceptual, podrán variar cualitativamente, más no cuantitativamente, sin perder de vista que ambos conjuntos deben ser siempre homogéneos cualitativamente hablando, es decir, -

52) Ibid, pág. 42.

en ocasiones habrá necesidad de trabajar varias veces con niños - que no logran avanzar de nivel de conceptualización, para lo cual el maestro podrá variar la cualidad homogénea de ambos conjuntos, más no la cantidad de los elementos que comprenden ambos conjuntos, pues esta variación cuantitativa, estará sujeta al nivel conceptual del alumno.

B. Conducción de la Actividad

La conducción de las actividades para el desarrollo de la noción de la conservación de la cantidad discontinua en el niño, se inicia al instante en que el maestro reparte o hace repartir el material de trabajo, pudiendo estar dirigida la conducción de la actividad al alumno o al equipo de alumnos. Cuando los alumnos tienen en su poder los conjuntos a equiparar, el maestro les dirige la consigna: "Fíjense si los montones (o conjuntos) tienen igual cantidad de cosas (o elementos), ó si en uno hay más y en otro menos". Después de que los alumnos han realizado cualquier acción que los conduzca a resolver el problema que se les presenta, el maestro indagará cómo es que llegó a tal resultado, preguntándole al alumno: ¿Cómo sabes que hay igual cantidad de objetos en cada conjunto? ó ¿Cómo sabes que en uno hay más y en otro menos? Las respuestas que el niño dé a estas dos incógnitas básicas, delinearán el nivel de conceptualización que el niño presenta, orientando al maestro a inclinarse por alguno de los siguientes lineamientos de trabajo: a) el logro del establecimiento de la relación término a término ó correspondencia biunívoca, y b) el logro de la coordinación entre relaciones de compensación y reversibili

dad.

La elección que haga el maestro del lineamiento de trabajo a seguir, estará circunscrito al nivel conceptual que el niño manifieste en esta noción del pensamiento lógico-matemático.

C. Lineamientos de Trabajo

El lineamiento de trabajo encaminado al logro del establecimiento de la relación término a término, está dirigido a todos aquellos niños, que aún no han descubierto la correspondencia biunívoca como método que les permitan el determinar la existencia ó no de la equivalencia numérica entre los elementos de dos conjuntos, estamos señalando la característica principal del niño del primer estadio.

Por tanto, el maestro podrá percatarse, por medio de la respuesta que el niño dé a la consigna: ¿Cómo sabes que hay igual cantidad de elementos en ambos conjuntos? ó ¿Cómo sabes que hay más elementos en un conjunto que en el otro?, si el niño está en el primer estadio, pues las respuestas que brinda a estas interrogantes, no justifican en ningún momento su acción, la cual puede caracterizarse por: no considerar todos los elementos de ambos conjuntos; alinear los elementos de ambos conjuntos, uno frente a otro, sin considerar la cantidad de los elementos que los componen; acciones que intenta justificar aludiendo que: "hay igual, porque sí" (en caso de conjuntos equivalentes y no equivalentes); "... no sé". Ante estas situaciones, el maestro reducirá la cantidad de elementos de uno de los conjuntos a tres, y le pedirá al niño: "Fíjate bien, pon exactamente igual que aquí" (señalando el

alineamiento de los 3 elementos). Si el niño logra establecer esta correspondencia provocada, el maestro destruye la construcción inicial, reconstruyéndola ahora con 5 elementos, seguida de la consigna anterior. Si el niño continúa estableciendo de manera exitosa, la correspondencia provocada, el paso siguiente, bajo la secuencia anterior, es aumentar la cantidad a 7 elementos y se le cuestiona en busca de argumentación para su acción. Pero si el niño fracasa en su intento de establecer una correspondencia término a término, aunque provocada, el maestro le proporcionará conjuntos, inicialmente equivalentes, donde prácticamente tenga que aparear los elementos de ambos conjuntos, por ejemplo un conjunto de pelotas y otro de guantes, que bajo la consigna: "Dime si son suficientes los, para los", "¿Cómo te diste cuenta que"? Con el desarrollo de estas actividades se pretende que el niño descubra a la correspondencia biunívoca como un medio para la determinación de la equivalencia numérica entre dos conjuntos.

Cuando el niño logra utilizar espontáneamente la correspondencia término a término, y además, sólo bajo esta relación afirma la equivalencia numérica entre los elementos de los conjuntos confrontados, es decir, el niño logra conservar la cantidad sólo cuando los elementos de los conjuntos equivalentes contruidos, se encuentran uno frente a otro, perdiéndose dicha conservación cuando uno de los alineamientos de los elementos de los conjuntos, sufre alguna modificación cualitativa (estrechamiento, alargamiento, etc.) más no cuantitativa. Esta conducta en el niño, le estará indicando al maestro que es tiempo ya de conducir al -

alumno a lograr la coordinación entre relaciones de compensación y reversibilidad. Para alcanzar este objetivo, el cual le permitirá la construcción operatoria de esta noción lógica, una vez que se ha establecido la igualdad de la cantidad bajo la relación término a término, el maestro cuestiona: ¿Hay igual cantidad aquí - (señala los elementos de un conjunto) que aquí (señala los elementos del otro conjunto), o en uno hay más y en otro menos? ó ¿Tenemos igual cantidad o uno tiene más y el otro menos? Después de escuchar la respuesta de igualdad entre los elementos de los dos conjuntos, se prosigue a realizar una transformación cualitativa en la disposición espacial en los elementos de uno de los conjuntos, y se le pregunta al niño: Y ahora, ¿Hay igual cantidad o en uno hay más y en otro menos? ó Y ahora, ¿Tenemos igual cantidad o en uno hay más y en otro menos? Si se trata de un niño que realmente se encuentre en el segundo estadio de conceptualización negará la igualdad, y ante la consigna: ¿Cómo le haríamos para tener otra vez igual cantidad? El niño vuelve a establecer la correspondencia término a término sosteniendo que así si hay igual cantidad en ambos conjuntos porque están iguales, justificación que puede surgir de la interrogante: ¿Cómo sabes que hay igual cantidad?, y que además pone en evidencia la imposibilidad que tiene el niño para establecer las relaciones de compensación y reversibilidad, para lo cual se sugiere que el maestro, una vez que los elementos de ambos conjuntos se encuentren bajo la relación término a término, realice con uno de ellos una nueva transformación y pregunte al niño: Explícame, ¿Qué hice con estos elementos? ¿Crees que ha cambiado la cantidad que había? ¿Por qué? ¿A -

ver, comprueba lo que estás diciendo? Con estas interrogantes se pretende llevar al niño a contradecirse de tal forma que lo obligue a reflexionar y a considerar las transformaciones cualitativas como tales, permitiéndole llegar a conservar la cantidad, -- pues podrá observar que si se invierte el proceso que hizo cambiar la disposición espacial de los elementos, la cantidad sigue siendo la misma (reversibilidad), así como descubrir que una acción se compensa con otra acción inversa (compensación, por ejemplo: densidad con alargamiento). Puede suceder que: el niño fracase en sus explicaciones y no pueda conservar, ó que tenga éxito ante la misma situación. En el primer caso, el maestro le proporcionará conjuntos representados por medio del dibujo, donde más de dos o tres posean la misma cantidad de elementos pero distribuidos en diferente forma espacial, a fin de que establezca cuáles presentan la misma cantidad de elementos, bajo la consigna: - Dime, ¿Cuáles tienen la misma cantidad? ¿Cómo lo sabes?

Para el segundo caso, en que el niño tiene éxito, para corroborar si realmente es un niño que ya abordó el estadio operatorio, se le conduce a contradecirse, por medio de una contrasugerencia y una nueva transformación, la cual consiste esta vez en el aumento o disminución de la cantidad de uno de los dos conjuntos involucrados. Cuando el alumno sostiene que es la misma cantidad independientemente de su disposición espacial, se prosigue a quitar o agregar un elemento a un conjunto y se le pregunta: Y ahora ¿Hay igual cantidad ó en uno hay más y en otro menos? ¿Por qué? ¿Cómo le haríamos para tener otra vez igual cantidad? Si el niño responde que agregando o quitando un elemento a alguno de --

los conjuntos, según sea el caso, entonces es el momento de darle la contrasugerencia: "Pues fíjate que otro niño me dijo que así - (quitando un elemento a un conjunto) teníamos igual cantidad", - ¿Tú que piensas? ¿Por qué? Dependiendo de sus respuestas se podrá ubicar al niño como operatorio o no, pues si se confunde con la contrasugerencia y afirma que es la misma cantidad en un conjunto de 6 elementos y en otro de 7, entonces estaremos frente a un niño todavía del segundo estadio, para lo cual se siguen las actividades ya descritas en su momento preciso; pero si logra explicar coherentemente la ausencia de igualdad de cantidad entre los elementos que componen los conjuntos, entonces el maestro debe de sentirse satisfecho, pues se encuentra frente a un niño que ha alcanzado el estadio operatorio en esta noción de conservación de la cantidad discontinua.

Como se pudo observar, en este apartado, si bien se -- vuelve a hacer mención de las nociones lógicas de clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua, ya no se pretende abordar sus aspectos teóricos, sino su aspecto didáctico, - para lo cual a manera de sugerencia, se plantearon en cada una lí neamientos de trabajo, que reclaman ser perfectibles, pero que in tentan ser una base o guía para la implementación de otras estrategias pedagógicas que conduzcan a nuestros alumnos hacia una adquisición conceptual del número, a fin de poder lograr una operatividad en su "enseñanza".

C A P Í T U L O V

"CONCLUSIONES"

C O N C L U S I O N E S

Al término del desarrollo del presente trabajo académico, se puede palpar, evidentemente, que enseñar los numerales y promover el concepto de número en los alumnos, son situaciones -- que en el aula se matizan muy particularmente; pues para enseñar numerales a los alumnos, basta con que se recurra a una enseñanza de índole verbalista, centrada en la acción del maestro, más nunca en los intereses y necesidades intelectuales de los alumnos, -- donde la capacidad de memorización y retención totalizan y se confunden con el desarrollo intelectual del niño. En cambio, alentar la adquisición del concepto de número en los alumnos, implica no sólo una forma diferente de conducir las actividades en el aula, sino que también se requiere por parte del maestro, un cambio en la conceptualización del sujeto que aprende y del objeto de conocimiento a enseñar, es decir, si el maestro opta por promover en sus alumnos el desarrollo del concepto de número, necesariamente tendrá que considerar que memorizar "conocimientos" no es igual a construirlos, y que los numerales son la culminación de todo un proceso de construcción y no el punto de partida.

La experiencia docente, particular y general, se encuentra caracterizada por preocupaciones referentes a la dificultad -- que presentan los alumnos frente a los diversos contenidos matemáticos del programa oficial, motivo que dio origen a la búsqueda e intento de encontrar las causas de tan generalizado sentir entre los docentes, por tal razón se enfocó el estudio del presente -- trabajo académico a la enseñanza del concepto del número, ya que

el conocimiento matemático institucional básicamente se inicia - con el conocimiento de los numerales, pues sin éstos sería sumamente impráctico avanzar hacia los demás contenidos (operaciones, medidas, etc.).

Así surgió la incógnita: ¿Son suficientes las actividades que propone el Programa Integrado para Primer Grado de Educación Primaria, para abordar el concepto de número? Y al final del trayecto para darle respuesta, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1) Las actividades que el programa oficial propone para la enseñanza del concepto del número, son insuficientes pues las nociones lógicas de clasificación y seriación apenas si se encuentran implícitas en algunos ejercicios. En cuanto a la noción de la conservación de la cantidad discontinua, ésta no es promovida en forma explícita o implícita en los contenidos del curriculum oficial.

2) La enseñanza reflexiva del concepto de número dentro del aula escolar, implica toda una revaloración psicopedagógica, pues se deben considerar: el sujeto que aprende, el objeto de estudio y la acción del maestro.

3) La homogeneidad del grupo escolar queda en el mundo mitológico, pues aunque todos los niños ingresen a primer grado de educación primaria contando con 6 años de edad, no es garantía de que todos hayan desarrollado al mismo ritmo su capacidad intelectual, prueba de esto son las diferencias que muestran en su ritmo de aprendizaje, unos "aprenden" más rápido y otros más lentamente.

4) Otro mito educativo que se echa por tierra, es el de considerar que el niño al momento de ingresar a la escuela empieza a aprender, creencia equivocada pues como se ha expuesto el niño siempre se encuentra en proceso de aprendizaje.

5) Todo conocimiento, y en especial el concepto de número, requiere de un largo proceso de construcción donde intervienen, y son fundamento, las nociones lógicas de la clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua, las cuales empiezan a aparecer como tales, durante la segunda fase del período preoperacional y culmina en el período de las operaciones concretas.

6) Es imperante la necesidad de considerar los niveles de conceptualización que en las nociones lógicas de clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua los niños exhiben al momento de ingresar a primer grado de educación primaria, pues como se ha especificado, la operatividad en dichas nociones lógicas se alcanza en el período de las operaciones concretas, que va desde los 7 u 8 años hasta los 11 años de edad aproximadamente, siendo esta operatividad un paso primordial para comprender el concepto del número y al antecedente para el desarrollo de la representación gráfica de los numerales. Por tanto, es evidente que al iniciar la transmisión del conocimiento de los numerales en primer grado de educación primaria, se está obligando a los niños, que por contar con 6 años de edad, lo más probable es que aún no hayan logrado la operatividad en las nociones lógicas ya enunciadas, a apropiarse de un conocimiento que al momento en que se les expone, carece de todo significado para e--

llos, pues trasladando la edad aproximada en que el niño logra -- comprender el concepto de número, a los 7 u 8 años, a los grados de educación primaria, se tiene que a los 7 u 8 años de edad, el niño está cursando el segundo grado de educación primaria, lo -- cual marca un desfase entre los conocimientos que la escuela exige al niño aprender y lo que su capacidad intelectual le permite.

7) El niño para ser promovido a segundo grado de educación primaria, debe de haber "aprendido", además de los numera-- les hasta el 99, el concepto de decena, las operaciones de suma y resta, entre otros conocimientos, y si aún no tiene las bases lógicas del concepto de número, que es piedra angular para la com-- prensión de los demás conocimientos matemáticos (suma, resta, -- etc.), se tiene que, desde que el niño ingresa a primer grado de educación primaria, se le está obligando a sobrevivir en un medio que no comprende, que siente ajeno a su pensar, donde tiene -- que simular que aprende valiéndose de la memorización de todo lo que el maestro le pide que aprenda. Así cada nuevo conocimiento -- matemático, se convierte en una lucha entre la aprehensión y la -- comprensión del mismo, pues el desfase entre acumulación de conocimientos y capacidad de construcción de conocimientos, que se inicia en primer grado, conduce a una fragmentación del conocimiento lógico-matemático, donde cada concepto es un objeto aislado -- que hay que asimilar en un determinado momento, pues el niño no -- encuentra una hilación lógica entre cada nuevo concepto matemático que se le presenta, pues no se le permitió elaborar la cimenta ción de todo concepto matemático simple: el concepto del número.

8) Bajo una perspectiva constructivista del conocimiento, la carencia de operatividad en las nociones lógicas de la clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua, provoca en el alumno un aprendizaje del número, aconceptual fincado en la memorización, impidiéndole así la comprensión de conceptos matemáticos como la suma, la resta, el valor posicional del sistema de numeración decimal, etc., para los cuales el concepto del número es la base que los sustenta.

9) El concepto del número no es un conocimiento que pueda transmitirse y aprenderse por mera transmisión social, sino que es intrínseco al pensamiento lógico-matemático del sujeto que aprende, y la velocidad o prontitud con que arribe a él, dependerá de las actividades y oportunidades que su medio ambiente le proporcione (el hogar, la escuela, etc.).

10) Todo sujeto pasa por tres estadios, dos preoperatorios y uno operatorio concreto, antes de construir cualquiera de las tres nociones lógicas: clasificación, seriación y conservación de la cantidad discontinua, ya que sin éstas, se estará refiriendo a un aprendizaje memorístico del número.

11) Para la enseñanza del concepto del número es fundamental que el maestro considere: las características del niño que aprende y parta de lo que ya posee; las características del objeto a enseñar; su papel dentro del proceso enseñanza-aprendizaje; y las diferencias que su grupo le presenta.

12) El maestro no debe preocuparse por cubrir programas oficiales, pues esto no es garantía de que sus alumnos aprendan, sino de promover el desarrollo intelectual de sus alumnos, instru

mento de toda adquisición del conocimiento.

13) Esta propuesta pedagógica, como se habrá observado, no requiere de un instrumento específico y de un tiempo programado explícitamente para aplicar una evaluación, pues ésta es diaria, constante; valiéndose el maestro de la observación directa - de cómo actúa el niño sobre el material concreto que se le brinda ante sus consignas, y del análisis que hace de las respuestas que el niño le ofrece en sus justificaciones.

14) Es necesario la búsqueda y experimentación de nuevas alternativas educativas, que conduzcan a un aprendizaje reflexivo, donde se respete el ritmo de construcción de conocimientos y los niveles y etapas de conceptualización por los que atraviesa el niño antes de culminar el proceso de adquisición de todo conocimiento.

Todas estas conclusiones, obligan a todo maestro que desee promover el desarrollo intelectual de sus alumnos, a replantear y cuestionar su práctica docente y a experimentar y buscar nuevas estrategias pedagógicas o ampliar las que le propone el programa oficial, ya que se observó que éste está incompleto para el logro de este objetivo: promover el desarrollo intelectual.

Creemos que en el momento en que la enseñanza escolarizada opte por la promoción del desarrollo intelectual de los alumnos y no por la acumulación de conocimientos, los problemas de reprobación y de bajo rendimiento escolar tenderán a desaparecer, pues se estaría educando a los alumnos no para promoverlos o para que obtengan excelentes calificaciones, sino para poner en juego sus hipótesis, brindándoles la oportunidad de contrastarlas sin -

temor a equivocarse, con la finalidad de corroborar la certeza de su intuición o de reanudar sus esfuerzos en un intento más por entender lo que en ese momento le perturba intelectualmente.

Por tanto, y ante la evidencia que todos los días observamos en los diferentes centros educativos, sentimos que es el momento de atrevernos a implementar en nuestras aulas, todo aquello que con una fundamentación sólida y científica, cambie nuestro quehacer docente para que en realidad se logre el objetivo general de la educación primaria: que el alumno aprenda a aprender. - Esto sólo se puede lograr si desde el primer día de clase el alumno se siente partícipe y responsable de su aprendizaje.

En concordancia con lo anterior, las actividades que en el apartado correspondiente se proponen a modo de sugerencia para enseñar el concepto del número a los alumnos de primer grado de educación primaria, no pretenden ser la única opción a la que el maestro pueda recurrir si su objetivo es promover la participación del alumno y su cambio de actitud, sino que son un modesto ejemplo que exige ser perfectible. Corresponde a otra etapa el intentarlo, pues sólo por medio de la constatación de la teoría y la práctica el ser humano se aproxima al conocimiento verdadero. Lo importante es entonces, basar nuestra práctica docente en esta concepción del conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

B I B L I O G R A F Í A

Beard, Ruth M. PSICOLOGÍA EVOLUTIVA DE PIAGET. edit. Kapelusz. Argentina. 1971.

DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO DE EDUCACIÓN ESPECIAL. Tomo - III. edit. Diagonal/Santillana. México. 1988.

Flavell, John H. LA PSICOLOGÍA EVOLUTIVA DE JEAN PIAGET. edit. Siglo XX. México. 1983.

Furth, Hans G. LAS IDEAS DE PIAGET Y SU APLICACIÓN EN EL AULA. edit. Kapelusz. Buenos Aires. 1982.

Furth, H. G. y Wachs, H. LA TEORÍA DE PIAGET EN LA PRÁCTICA. edit. Kapelusz. Buenos Aires. 1978.

Ginsburg, Herbert y Oppen, Sylvia. PIAGET Y LA TEORÍA DEL DESARROLLO INTELECTUAL. edit. Prentice/Hall Internacional. España. 1981.

Gómez Palacio Muñoz, Margarita y otros. PROPUESTA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN GRUPOS INTEGRADOS. S.E.P.-O.E.A.-D.G.E.E. México. 1984.

Gómez Palacio, Margarita y otros. PRUEBA MONTERREY PARA GRUPOS INTEGRADOS. S.E.P.-D.G.E.E. México. 1983.

Piaget, J. e Inhelder, B. PSICOLOGÍA DEL NIÑO. edit. Mo
rata. Madrid. 1981.

Piaget, Jean. PSICOLOGÍA Y PEDAGOGÍA. edit. S.E.P./A---
riel. México. 1981.

Secretaría de Educación Pública. LIBRO PARA EL MAESTRO.
PRIMER GRADO. México. 1986.

Secretaría de Educación Pública. PROGRAMA PARA LA MODER
NIZACIÓN EDUCATIVA 1989-1994. AJUSTES AL PROGRAMA VIGENTE EN LA -
EDUCACIÓN PRIMARIA. México. 1990.

Secretaría de Educación Pública. PAQUETE DIDÁCTICO: PRO
GRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN GRUPOS INTEGRADOS.
México. 1983.

Secretaría de Educación Pública. PAQUETE DIDÁCTICO: PRO
GRAMACIÓN ACADÉMICA PARA LA ESPECIALIZACIÓN EN PREESCOLAR. Méxi--
co. 1984.

Universidad Pedagógica Nacional. ANTOLOGÍA: LA MATEMÁTI
CA EN LA ESCUELA II. S.E.P. México. 1988.

Universidad Pedagógica Nacional. ANTOLOGÍA: LA MATEMÁTI
CA EN LA ESCUELA III. S.E.P. México. 1989.