

UNIDAD UPN 281

LICENCIATURA EN EDUCACION PRIMARIA

Propuesta Pedagógica para el Aprendizaje de las
Unidades del Sistema de Numeración Decimal en
el Primer Grado de Educación Primaria.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADA
EN EDUCACION PRIMARIA

P R E S E N T A:

Ma. Leticia Arredondo Ríos

18-0392-
C. 119

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

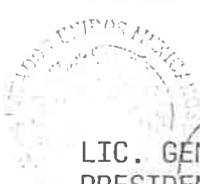
Cd. Victoria, Tam., a 5 de agosto de 1991.

C. PROFRA. MA. LETICIA ARREDONDO RIOS
P R E S E N T E .

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:- "PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS UNIDADES DEL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL EN EL PRIMER GRADO DE EDUCACION PRIMARIA", - - opción Propuesta Pedagógica, a propuesta del asesor C. Profr. Ernesto Méndez Estrada, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

A T E N T A M E N T E .
EDUCAR PARA TRANSFORMAR



LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN 28A.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

DIRECCIÓN GENERAL DE TITULACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Cd. Victoria, Tam.

TABLA DE CONTENIDOS.

Página

INTRODUCCION. - - - - -

CAPITULO I.

PRESENTACION DE UN OBJETO DE ESTUDIO EN UN CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL.

1. La educación primaria en México - - - - -	2
2. Contexto social. - - - - -	7
3. Contexto institucional. - - - - -	9
4. Planteamiento del problema. - - - - -	14
5. Justificación. - - - - -	18

CAPITULO II.

CONSIDERACIONES TEORICAS GENERALES.

1. La teoría del desarrollo cognitivo y sus implicaciones en el aprendizaje. - - - - -	19
2. La formación de los conocimientos lógico - matemáticos. - - - -	23
3. Características del desarrollo intelectual del niño de primer grado. - - - - -	26
4. La pedagogía operatoria. - - - - -	32

CAPITULO III

LAS UNIDADES COMO OBJETO DE CONOCIMIENTO.

1. La formación del concepto de número en el niño. - - - - -	35
2. La correspondencia entre conjuntos. - - - - -	37
3. Conservación del número. - - - - -	44
4. La clasificación. - - - - -	47
5. La seriación. - - - - -	49
6. La representación gráfica de las unidades. - - - - -	52

CAPITULO IV

ESTRATEGIAS DIDACTICAS.

1. El método didáctico. - - - - -	55
2. Rol de los participantes en el proceso de aprendizaje. - - - -	59
3. Procedimiento didáctico para el aprendizaje de las unidades.-	62

CONCLUSIONES. - - - - - 74

BIBLIOGRAFIA. - - - - - 76

INTRODUCCION

Uno de los propósitos de la Universidad Pedagógica Nacional es capacitar al maestro en servicio, con el objeto de proporcionarle elementos conceptuales relacionados con el trabajo docente, que le permitan crear sus propias propuestas pedagógicas en relación con aquellos contenidos que presenten mayor dificultad para su comprensión por parte de los alumnos.

De acuerdo con lo anterior se ha elaborado esta propuesta pedagógica; en ella se analiza el aprendizaje de las unidades en el primer grado de educación primaria. Tiene como objetivo presentar un procedimiento didáctico que permita al docente comprender como construye el niño el concepto de número y su representación gráfica.

Se inicia con una reflexión de las finalidades educativas en nuestro país y se dan a conocer algunos de los problemas por los que atraviesa la educación - analizando su influencia en la práctica docente.

En el mismo orden se presenta el problema de aprendizaje de las unidades en el sistema de numeración decimal, considerando las condiciones sociales e institucionales en que se origina. En relación a esta problemática se establecen las bases teóricas que apoyan este trabajo, tomando en cuenta la teoría constructivista del aprendizaje, puntualizando el papel que juega el desarrollo intelectual del niño, en lo que se refiere a la formación de conceptos lógico - matemáticos.

Se definen las operaciones con conjuntos que dan lugar al concepto de número: la correspondencia, la clasificación, la seriación, la conservación del número y la representación gráfica, desde el punto de vista psicogenético, con objeto de brindar al profesor una visión clara de como el niño va construyendo el concepto de número, abstrayendo dichas nociones al operar directamente.

te con los conjuntos, Con el fin de que el docente sepa conducir el proceso - de construcción en el niño, se presenta la estructuración de un procedimiento didáctico para que involucre las actividades necesarias en el mismo.

Al final se presentan las acciones que se realizarán en el proceso enseñanza - aprendizaje; las formas de interacción entre los alumnos, el maestro y los padres de familia y algunas estrategias para introducir las actividades con los conjuntos, considerando el método didáctico en sus tres fases; planeación, realización y evaluación.

Es necesario mencionar que para la elaboración de esta propuesta se hizo uso de la investigación documental relacionada con la problemática planteada, una de las limitaciones para realizar este trabajo fué la dificultad para encontrar aportaciones de investigaciones que se hayan llevado a la práctica actualmente en escuelas primarias relacionadas con la construcción del número en el niño. Sin embargo se logro proponer un procedimiento didáctico que permita al niño construir por sí mismo cada una de las unidades en el sistema de numeración decimal.

CAPITULO 1

PRESENTACION DE UN OBJETO DE ESTUDIO EN UN CONTEXTO SOCIAL E INSTITUCIONAL

1. La educación primaria en México

La educación primaria en México es impartida por el Estado, este tiene un papel regulador decisivo en el proceso educativo y en la formación de los futuros ciudadanos, promueve la educación del pueblo; a través de políticas generales que orientan la estructuración de la escuela pública. La Constitución de 1917 en el Art. 3o. expresa el proyecto educativo en el cual establecen los criterios fundamentales que orientan a la educación mexicana:

La educación tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y a fomentar el amor a la patria y la conciencia de solidaridad internacional en la independencia y en la justicia; que se funde en el progreso científico y luche contra la ignorancia y los prejuicios; que sea democrática y promueva el mejoramiento económico, social y cultural del pueblo; que sea nacional sin exclusivismos y contribuya a la mejor convivencia humana. (1)

Dichos criterios no han sido alcanzados totalmente, por que la educación sigue siendo selectiva, porque tiende a limitar el número de estudiantes, dividiendo a los alumnos en "aptos" los que saben y "menos aptos" los que no saben los niños que no se adaptan al modelo educativo que se propone, son rechazados por la escuela porque se considera que no son capaces de aprender, esto constituye graves problemas como son: altos índices de reprobación y la deserción escolar como se menciona en el programa para la modernización educativa:

El 45% de la matrícula de primaria es decir más de 6.6 millones de alumnos no concluyen este nivel educativo en el período reglamentario de 6 años y en las zonas rurales e indígenas el índice rebasa el 80%. Alrededor de 500,000 niños abandonan anualmente la escuela en los primeros tres grados de primaria y otros 380,000 en los últimos 3 años; -

(1) Poder Ejecutivo Federal. Programa para la modernización educativa. p. 3. - SEP. 1989.

los primeros ingresan al grupo de analfabetos y los segundos al rezago educativo. (2)

En mi opinión no hay niños que no tengan capacidad para el estudio y sino la tienen es culpa nuestra y de la sociedad en general por no saber ayudarlos debidamente en el aprendizaje de las distintas áreas que conforman el plan de estudios de educación primaria.

Sin embargo durante los últimos 20 años el estado mexicano ha puesto especial énfasis en mejorar la calidad de la educación, con el fin de lograr -- los objetivos propuestos en el Art. 3o. Constitucional y en la Ley Federal de Educación en la cual se considera a la educación como:

Un proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y al logro de cambios significativos de su comunidad, local, regional, y nacional promoviendo la formación de actividades de solidaridad social, considera que los contenidos educativos deben definirse con miras a que el educando ejercite la reflexión crítica y se capacite para el trabajo socialmente útil. (3)

Como se puede ver tanto el Art. 3o. Constitucional y la Ley Federal de Educación tienen como objetivo que a través de la educación el niño desarrolle armónicamente todas sus facultades que le permitan realizar cambios en su comunidad que le ofrezcan mejores condiciones de vida, por medio del ejercicio de la reflexión crítica, pero lo que sucede en realidad es que los niños que cursan la educación primaria no hacen uso de ella, debido a múltiples problemas que afectan a la educación primaria y que repercuten en la práctica docente. Entre estos podemos mencionar los siguientes: la calidad profesional -- del magisterio y la conducción del proceso de enseñanza - aprendizaje.

(2) Ibid. p. 36

(3) Secretaria de Educación Pública. Programa para elevar la calidad de la educación primaria. p. 2. 1982.

El objetivo actual de los programas educativos es elevar la calidad de la educación en este sentido, en el nivel de primaria se desarrollan importantes esfuerzos destacándose entre ellos: primaria rural completa, audioprimeria, programa integrado para primero y segundo grado, centros de educación básica intensiva, la creación instalación y operación de la Universidad Pedagógica Nacional para mejorar la preparación de los maestros en servicio.

Por medio de estas acciones se busca mejorar la educación primaria, la calidad profesional del magisterio, la investigación educativa, los materiales didácticos, etc.,

Los contenidos educativos continúan siendo revisados para adecuarlos a las diversas realidades regionales, culturales y sociales de los alumnos.

Pero como se menciona anteriormente uno de los principales problemas para elevar la calidad de la educación radica en el magisterio. Los maestros son incapaces de realizar el cambio debido a la formación y preparación inadecuada que reciben en las escuelas normales, existe una desvinculación total entre lo que aprenden y la realidad escolar en la que van a trabajar. Por ejemplo el maestro estudiante realiza sus prácticas en escuelas de organización completa en zona rural o urbana y al egresar por lo general le toca trabajar en zonas rurales en escuelas unitarias, bidocentes o tridocentes. Lo anterior obliga al maestro a aprender su oficio sobre la marcha.

La mayoría del magisterio tiene un bajo nivel profesional y han tomado conciencia de la debilidad de su preparación para afrontar las nuevas necesidades culturales de nuestro país. A pesar de todo esto continúan haciendo esfuerzos por actualizar sus métodos de trabajo y aunque se encuentran encasillados por objetivos, programas y métodos en cuya elaboración no han participado. Para resolver estos problemas y mejorar la calidad del servicio educativo, es necesario que el propio maestro diseñe sus propios procedimientos di-

dácticos de acuerdo al medio social e institucional en que realiza su práctica docente; también es necesario apoyar el magisterio, a través del establecimiento de promociones en el trabajo que le ofrezcan mejores condiciones de vida.

Otro de los problemas que enfrenta el maestro es la conducción y evaluación del proceso de enseñanza - aprendizaje.

En dicho proceso intervienen el alumno, el docente y el contenido entre otros. El tipo de relación que se establece entre estos es la siguiente: el profesor es el que sabe y en alumno sólo va a aprender lo que este le enseña este tipo de relación es posible a través de medios coercitivos como los libros, el programa oficial, la forma de evaluar, etc.,

El programa oficial define los contenidos para cada grado escolar, lo que importa es desarrollar dicho currículum, depositar en el niño esos conocimientos, que son realizados con medios mecánicos y reproducidos por el niño - aplica un razonamiento prefabricado por el docente, haciendo innecesaria la búsqueda de soluciones por parte del niño; también se llevan a efecto concursos de aprovechamiento que tienen como objetivo clasificar a los alumnos por medio de una medición de conocimientos memorizados; en los exámenes de matemáticas los resultados son siempre desfavorables, lo que nos indica que algo en el proceso de enseñanza aprendizaje anda funcionando mal y que es necesario - transformar las relaciones que definen el proceso de aprendizaje en el aula, permitiendo al niño encontrar el camino que lo lleve al conocimiento.

Existen contradicciones entre lo que se dice y lo que se hace; se menciona cada vez más en la enseñanza la creación de un aprendizaje significativo para el niño, pero lo que se establece es una dependencia total del alumno respecto al maestro; el programa de primer grado tiene estos fundamentos, ---

pero esto no es suficiente, es necesario preparar y actualizar al docente en estas corrientes educativas, ya que primero debe de cambiar de actitud el -- maestro mismo esto significa cambiar las técnicas y procedimientos didácti--cos, el concepto que se tiene del niño, de aprendizaje, de conocimiento, de desarrollo, etc., De lo contrario se le pide que realice actividades para -- las cuales no ha sido preparado. En lugar de enseñar a los alumnos a pensar, se les hace receptores y repetidores reflejando las formas según las cuales hemos aprendido.

2. Contexto social

La vida del niño se desarrolla en diversos espacios, la casa, la calle, la escuela, en ellos realiza múltiples aprendizajes que le serán de utilidad en la vida diaria y que será la base para que haya una mejor comprensión en el aprendizaje sistemático que recibe en la escuela.

Es importante analizar los factores ambientales que rodean a nuestros alumnos, debido a la influencia directa que tienen en su formación y en el aprendizaje escolar; esto permite comprender en que medida es modificado de acuerdo al medio en que transcurre.

El presente trabajo se desarrolla en el Rancho EL Salvador, Mpio. de Antiguo Morelos, Tamaulipas.

Los habitantes de este lugar son pequeños propietarios que se dedican principalmente a la agricultura y al trabajo asalariado, ganan el salario mínimo. Estas actividades les permiten subsistir en condiciones de extrema pobreza, lo poco que siembran lo consumen las mismas familias, las cuales son numerosas, por lo general están constituidas por la madre, el padre, hijos y algunos otros parientes.

En algunos casos el padre, la madre y los hijos colaboran en el trabajo del campo, esto origina que constantemente los niños falten a la escuela perjudicando de esta manera su proceso de aprendizaje. Además cabe mencionar que cuando asisten a la escuela lo hacen sin llevar consigo los artículos escolares indispensables como el cuaderno y el lápiz, esto origina problemas para que realicen un aprendizaje eficaz de los conocimientos programados para este grado escolar.

Los productos principales que se siembran son: maíz y frijol estos constituyen su alimentación básica, además la comunidad carece de agua potable y

luz eléctrica, esto, aunado al bajo nivel económico en que viven trae como consecuencia una grave deficiencia nutricional que repercute en el aprendizaje los niños tienen problemas de salud, algunos otros requieren de educación especial como niños que padecen ataques epilépticos y sordomudos.

Las instituciones educativas de esta comunidad son: una telesecundaria, una escuela primaria de organización completa, un jardín de niños y un centro de educación comunitaria, que promueve la educación para los adultos y otros cursos importantes para la comunidad. Sin embargo el nivel académico de las personas es bajo, la mayoría de los adultos no han concluido la educación primaria, algunos otros son analfabetos, esto ocasiona que los niños reciban pocos estímulos para el estudio porque los padres no se interesan en mandarlos a la escuela, nunca verifican el avance o dificultades que presentan sus hijos en el aprendizaje por tal motivo los niños no encuentran un medio propicio familiar que les permita desarrollar aptitudes positivas hacia el aprendizaje.

La función que los padres le han signado a la escuela en este lugar es la de transmisora de conocimientos, los niños asisten a ella a recibirlos de su profesor. Esto origina que el docente no reciba apoyo por parte de ellos en lo que se refiere a la orientación y apoyo en el aprendizaje de sus hijos.

Los medios de comunicación con que se cuenta en este lugar son, el radio y muy pocas televisiones que les permiten a las personas enterarse de las noticias y pasar algunos ratos de entretenimiento.

3. Contexto institucional

Uno de los medios más eficaces del estado para socializar a los educandos es la escuela, ésta se manifiesta como:

Una institución social que desempeña una doble función, la de transmitir conocimientos y la de limitar el ejercicio de los mismos a actividades muy valoradas por nuestra sociedad pero totalmente alejadas de los intereses de los escolares. (4)

Mi papel como docente ha consistido en transmitir conocimientos a los niños, mi trabajo lo realizo en la Escuela Primaria Federal Miguel Hidalgo, la cual es de organización completa y cuenta con el mobiliario necesario para llevar a cabo la labor educativa; mesabancos, pizarrones, escritorios, sillas hay seis aulas que corresponden a los grados de primero a sexto.

También está un edificio destinado a la dirección, allí se encuentran libros, programas y artículos de papelería. Hay dos letrinas una para los niños y otra para las niñas, una casa para el maestro, una cancha cívica y un foro.

Los sujetos que interactúan en esta institución son: director, maestros alumnos y padres de familia.

El director acata órdenes superiores y las transmite a los maestros, estimula y obliga a participar en concursos, festivales cívicos y artísticos, se encarga de organizar las guardias, el consejo técnico, horarios y proporciona al maestro el programa escolar, los libros de texto, las boletas de evaluación, registros de asistencia, etc., informa acerca de los seminarios, reuniones y cursos de capacitación a los que debe asistir el docente.

El personal docente está constituido por seis maestros, las relaciones que existen entre éstos y el director son muy autónomas; cada maestro trabaja

(4) SASTRE, Genoveva. La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje de la alineación en Antología: La matemática en la escuela II. p.351. UPN. 1989.

de acuerdo a sus intereses y necesidades. El turno de trabajo es matutino. Los alumnos que asisten a dicha escuela provienen de diversos ranchos que -- están en los alrededores de la escuela, para transportarse a ella, lo hacen a pie o en bestia (burro o caballo).

Particularmente mi trabajo lo realizo con el grupo de primer grado, --- tengo a mi cargo 22 alumnos, las actividades que realizo son muy variadas; - planear las actividades a realizar, compartir la jornada escolar con los --- alumnos, llenar documentación, participar en campañas, actividades cívicas, preparar festivales tradicionales, participar en diversos concursos que programa la superioridad.

Todas estas actividades extraescolares reducen el tiempo que se dedica a la enseñanza, esto ocasiona que los objetivos educacionales no se alcancen debido a múltiples interrupciones de este tipo, esto origina que la activi-- dad escolar resulte ser muy mediocre. Es necesario dedicar más tiempo al pro -- ceso de aprendizaje ya que el poco tiempo que se dedica, no es el suficiente para realizar actividades mediante las cuáles el niño construya el conocimi-- ento y menos aún, si agregamos a esto los pocos días hábiles que se trabajan porque se reducen con los puentes y las juntas sindicales.

Es el maestro el que lleva a la práctica los programas para cada grado escolar, en el se establecen los objetivos que se quieren lograr en cada uno de los seis grados de educación primaria. En el primer grado los objetivos - más revelantes son:

- Desarrollar actitudes positivas hacia el proceso de aprendizaje.
- Desarrollar actitudes de cooperación, respeto y responsabilidad.
- Desarrollar su capacidad de observación y experimentación elemental.
- Iniciarse en el aprendizaje de la lectura y escritura.
- Aplicar nociones matemáticas en la resolución de problemas.

Dichos objetivos están en relación con los fundamentos del programa de primer grado en el cual se tomaron en cuenta aspectos psicológicos, pedagógicos y criterios de integración.

En el aspecto psicológico se involucran conductas afectivas, psicomotrices y cognoscitivas que proporcionen una educación integral al niño.

El aspecto pedagógico fué considerado al integrar las ocho áreas de conocimiento del plan de estudios de educación primaria.

Los criterios de integración permiten que con un sólo aspecto pedagógico el alumno se acerque a un saber no fragmentado.

Los contenidos se han tomado de las distintas áreas de aprendizaje y siguen la secuencia lógica de cada área de acuerdo a cada grado escolar.

Las actividades abordan diferentes campos de la ciencia y se relacionan con varias áreas de aprendizaje.

El programa considera las características que presenta el niño de primer grado; en los aspectos psicomotrices, cognoscitivos y socioafectivos, a través de los cuales se pretende que el maestro comprenda las características -- que el niño irá presentando en el aprendizaje; esto es importante porque permite al docente realizar un proceso de enseñanza - aprendizaje más acorde con las características y necesidades de los niños.

El aspecto psicomotriz permite desarrollar los diversos aspectos de la personalidad; la percepción corporal, coordinación motriz gruesa y coordinación motriz fina.

En el aspecto cognoscitivo el niño irá pasando del pensamiento prelógico al pensamiento lógico, de la manera global de percibir las cosas al análisis, del manejo intuitivo a los inicios de la lógica; en el aspecto socioafectivo pasará del egocentrismo a la socialización. Estas características permiten al maestro conocer el material con el que va a trabajar, en este caso los niños.

En relación con la enseñanza de las nociones matemáticas en la educación primaria se pretende favorecer el desarrollo intelectual en el niño a través del uso de un razonamiento inductivo que estimule la búsqueda de soluciones - individuales por parte del alumno, se pretende que sea el mismo quien reconstruya los conceptos matemáticos a partir de su propia experiencia; en mi caso lo que he hecho es impedir estas acciones y transmito por medio de diferentes actividades los conceptos matemáticos, sin analizar si el niño los comprende o no. Una de estas nociones en el primer grado es el aprendizaje de los números del uno al cien, que los he enseñado con medios conductistas en los cuales el niño memoriza, escribe planas, repasa los números, resuelve ejercicios de manera mecánica ocasionando que sólo actúe de acuerdo a las órdenes del maestro, atendiendo a lo que este determina que haga, por lo tanto no hay ninguna reflexión por parte del niño ante el conocimiento adquirido.

Uno de los objetivos de la educación primaria es que el niño maneje con destreza las nociones de número en relación con el mundo que le rodea. Como lo menciona el programa para elevar la calidad de la educación primaria:

La matemática se practicará a base de ejercicios de cálculo variados y numerosos aplicados siempre en la resolución de problemas de la vida - personal, familiar y de la comunidad, este es el objetivo del estudio de la matemática. Para ello se aplicará una metodología didáctica que este de acuerdo con las etapas objetiva, gráfica y simbólica del desarrollo mental de los niños. (5)

La realización de estos objetivos no ha sido posible debido al uso de una enseñanza conductista, en el cual el alumno sólo recibe el conocimiento, sin conocer su construcción y su aplicación práctica en la vida diaria.

(5) Op. Cit. SEP. Programa para elevar la calidad de la educación primaria, - p. 19.

Además el programa y el libro de texto no consideran el desarrollo del niño, ni la teoría de conjuntos, como pilares básicos para aprender las nociones matemáticas, sólo son tratados superficialmente; dan poco énfasis al manejo concreto con conjuntos y poca información del desarrollo del niño con respecto a la construcción del número en el primer grado.

Aunado a lo anterior el docente afronta graves problemas que afectan la adquisición de esta noción por parte del niño entre estas se mencionarán algunas: alto índice de inasistencias, falta de higiene personal, carencia de útiles escolares, alto índice de reprobación, deficiente alimentación, niños que requieren educación especial y el desinterés de los padres en el aprendizaje de sus hijos.

4. Planteamiento del problema

En el primer grado de educación primaria el niño debe aprender los números del uno al noventa y nueve, de acuerdo al programa de primer grado, para llevar a cabo este proceso es necesario que el niño comprenda el valor de la posición de nuestro sistema decimal de numeración.

En el sistema de numeración decimal, el agrupamiento básico es por decenas, primero se necesitan símbolos para todos los números menores de diez y un símbolo especial para cero, estos símbolos son las unidades escritas en la primera posición, nos indican cuantas unidades hay en el número.

Por este motivo es importante construir primero las unidades ya que los niños de seis y siete años están en pleno proceso de construcción del sistema numérico y tienen dificultad para comprender el valor de la posición. Según las investigaciones realizadas por Constance Kamii con respecto a este tema, es necesario tomar en cuenta lo siguiente: "Los niños de seis y siete años -- todavía están en pleno proceso de construcción del sistema numérico... el --- niño no puede crear la estructura jerárquica de la inclusión numérica antes - de los siete u ocho años de edad." (6)

Entonces es necesario crear una base sólida en el niño en la cual construya primero cada una de las unidades, el término "unidad" hace referencia a la singularidad de un número, en este caso los números del uno al nueve.

Sin embargo actualmente el aprendizaje de las unidades se realiza de la forma siguiente: se parte del manejo de conjuntos pero por medio de procedimientos que no permiten que el niño construya el concepto de número. Ej., --- para aprender el número uno, el maestro y el alumno, forman conjuntos con --- muchos, pocos y un elemento. Con material objetivo o gráfico.

(6) KAMII, Constance. Lectura y escritura de cifras, en Antología: La matemática en la escuela III. p. 73. UPN. 1986.

000000000000	00000000	0
muchos	pocos	uno

Después se pasa a la representación gráfica, Ej.. / 1 uno

Luego se le presentan al sujeto ejercicios en donde encierre o pinte colecciones con un objeto, Ej., pinta donde hay uno.

0000	00	000000	0
------	----	--------	---

Se continúa con este mismo procedimiento hasta el número diez.

Como se puede percibir el desarrollo de estas actividades que marca el programa de primer grado y el libro de texto hacen mucho uso de las imágenes pero éstas no son necesarias para la construcción de conceptos numéricos, ni para el aprendizaje de las cifras. Como lo considera Constance Kamii: "El número es una idea que cuando es construída, es impuesta sobre los objetos por el niño." (7)

El procedimiento que se sigue para el aprendizaje de los números del once en adelante, consiste en agrupar y contar decenas, luego se agregan las unidades, o también puede ser por agrupamientos de diez en diez. Se cree que de esta manera los niños aprenden dichos números, se piensa que si el niño maneja el nombre de los números como: "uno", "dos", "tres", ... ya ha comprendido dichos conceptos; se verbalizan y se escriben a colecciones de objetos determinados.

Ejemplo:

0000000	000	0000000000	000
7	3	1 decena	3 unidades.
Hay 13			

Por medio de estas actividades el docente cree que el sujeto ha comprendido el concepto y el manejo de los números, cuando en realidad solo se han

(7) Ibid. p. 71

mecanizado.

La utilización mecánica y no comprensiva del sistema de numeración dará lugar a muchas dificultades que los niños experimentan para resolver operaciones mentales (resta, división, etc.,) y comprender nociones matemáticas básicas.

Según Rosa Sellares y Mercé Bassedas:

A los seis y siete años la mayoría de los niños no piensan en un sistema de numeración en el que estén previstos el valor inclusivo y la posibilidad de combinación de los grafismos: dibujos, puntos, rayas, etc. como unidades contenga la cantidad a transcribir. (8)

Sin embargo el programa y el libro de texto dan mayor prioridad a los --- símbolos que al trabajo concreto con objetos; aunado a esto los ejercicios que utiliza el maestro para la enseñanza de estas nociones, por ejemplo:

Dibuja la cantidad que se indica.

5 00000

Completa el renglón.

// dos // dos

Haz esta plana.

 1 uno 1 uno ...

Dichos símbolos son introducidos sin trabajo concreto que les de significado las actividades para aprender cada número si recomiendan aunque de manera muy somera partir de la formación de conjuntos, sin embargo las experiencias que se brindan al alumno a través de la formación de conjuntos no son las suficientes, ni tienen como objetivo permitir que sea el mismo niño el que vaya abstrayendo dichos conceptos.

El aprendizaje de las unidades se interioriza a base de repeticiones:

(8) SELLARES, Rosa y BASSEDAS Mercé, La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños, en Antología la matemática en la escuela I. p. 55. UPN. 1987

verbales y escritas, sólo se interiorizan dichas nociones sin considerar si el niño entiende lo que aprende. Este tipo de práctica se realiza debido a -- que el maestro carece de procedimientos que le permitan llevar a cabo una --- práctica docente constructivista; porque conoce la teoría constructivista del aprendizaje teóricamente, pero desconoce que situaciones didácticas debe propiciar para que el niño construya una noción ya que en esta teoría es impor-- tante que el docente conozca como se va dando el proceso de construcción de una noción, para proponer actividades adecuadas a los esquemas mentales del - niño.

Retomando la idea de que la noción de número sólo es concebida en la -- mente del niño y se abstrae de las colecciones mediante el manejo directo con los objetos he elegido como problema de estudio:

"El aprendizaje de las unidades en el sistema de numeración decimal en el primer grado de educación primaria ".

Con objeto de que los niños comprendan lo que aprenden y se conviertan en sujetos activos que construyan cada una de las unidades, de acuerdo a sus- posibilidades intelectuales.

Además porque el aprendizaje de estas nociones constituye la base de -- nuestro sistema de numeración, cuando el niño haya comprendido bien estos con- ceptos podrá construir los demás números.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se plantea la siguiente interro- gante que guiará la presente propuesta pedagógica:

¿ Qué procedimiento didáctico necesita el docente para propiciar el --- aprendizaje constructivo de las unidades en el sistema de numeración decimal en el primer grado de educación primaria ?

El objetivo que orientará el presente trabajo es el siguiente:

- Proponer un procedimiento didáctico que permita al alumno construir - el concepto y la representación gráfica de las unidades en el primer grado de educación primaria.

5. Justificación

Es importante realizar un cambio en los procedimientos didácticos que utiliza el docente en la enseñanza de los números del uno al nueve, en el cual se permita al niño favorecer la comprensión de lo que aprende, mediante la construcción espontánea que el haga del concepto de número, es necesario que participe de esa construcción para que ejercite su razonamiento al actuar mentalmente sobre objetos concretos.

Por esta razón es indispensable orientar a los alumnos en el aprendizaje de las unidades, a través de la modificación en el procedimiento de enseñanza, en el cual se respete el desarrollo intelectual del sujeto y el proceso de construcción que éste presente considerando igualmente valiosos sus aciertos y errores, por medio de situaciones de aprendizaje adecuadas, de esta manera el niño podrá comprender el concepto de número y su representación gráfica.

En relación con lo expuesto anteriormente se definieron los propósitos del presente trabajo:

- Que el docente diseñe procedimientos que le permitan propiciar situaciones didácticas, que faciliten al niño construir por sí mismo el concepto de las unidades.

- Que el alumno deduzca como surge la representación gráfica de las unidades.

- Considerar las características psicológicas del niño como base para que se den dichos aprendizajes.

- Contribuir en la formación de una actitud reflexiva y crítica en el alumno.

CAPITULO II
CONSIDERACIONES TEORICAS GENERALES

1. La teoría del desarrollo cognitivo y sus implicaciones en el aprendizaje

Jean Piaget es un psicólogo suizo, que ha elaborado una teoría del aprendizaje y la cognición que pone de relieve el aspecto epistemológico, o estructural del pensamiento lógico. Dicha teoría incluye la idea de que factores innatos, tales como las funciones de asimilación y acomodación, actuando juntamente con influencias ambientales, modifican las estructuras cognitivas en sentidos cualitativos, de acuerdo con un orden de desarrollo determinado en forma innata. Su concepto de que los mecanismos del aprendizaje dependen del nivel de desarrollo y sus sugerencias en materia de enseñanza y provisión de ámbitos de aprendizaje óptimos permiten clasificar su teoría como una teoría de aprendizaje.

Piaget nos da una descripción de las etapas universales del desarrollo intelectual, y una teoría general de como se adquiere el conocimiento, nos ha dado una herramienta para entender y promover el desarrollo de cada niño.

No sólo es una teoría psicológica que comprende el desarrollo interno del niño sino que es también una teoría sociopsicológica de cómo este desarrollo está influenciado por las relaciones con adultos y semejantes.

El propósito educacional es formar la mente del niño, considerando los aspectos cognitivos, afectivos y sociales de la conducta.

Desde el punto de vista de Piaget el aspecto afectivo que interviene en el funcionamiento intelectual es el elemento del "interés" (9) sin el cual nunca haría el esfuerzo constructivo. Sin interés en lo que es nuevo el sujeto nunca modificaría su razonamiento.

(9) DEVRIES, Retha. La integración educacional de la teoría de Piaget, en --- Antología: Teorías del aprendizaje p. 399. UPN. 1986.

Lo que importa en los aspectos afectivos y cognitivos del proceso constructivo, es el interés del niño, la preocupación del niño y la acción del mismo.

El contexto social que Piaget defiende se caracteriza por "relaciones - cooperativas entre los niños y entre maestros y niños. "(10)

La cooperación significa coordinar los sentimientos y la perspectiva propia - como una conciencia de los sentimientos y punto de vista de otro.

Según Piaget a medida que los niños se desarrollan conforme a su potencial genético, cambian su comportamiento para adaptarse a su entorno. Esto -- origina cambios en la organización y estructuras cognitivas. Tales estructu-- ras cambiantes reciben el nombre de "esquemas." (11). Los esquemas son ci--- mientos del pensamiento. A medida que se organiza la conducta para tornarse - más adecuada al entorno, los procesos mentales de una persona vuelven también más organizados y se desarrollan nuevos esquemas.

La equilibración es el proceso responsable del desarrollo intelectual - en todas las etapas de la maduración y es el mecanismo por cuyo efecto un --- niño pasa de una etapa de desarrollo a la siguiente éste es definido por nue- vos esquemas adquiridos mediante un desequilibrio que es necesario equilibrar por medio de la asimilación; que consiste en encajar datos nuevos en esquemas viejos y acomodación, que es la estructuración de los esquemas para formar -- otros nuevos.

El niño desarrolla categorías cognitivas (esquemas) donde almacena in-- formación nueva. La equilibración, asimilación y acomodación siguen actuando durante todo el desarrollo infantil.

El proceso de organización y reorganización es continuo sus resultados son discontinuos y cualitativamente distintos en las diferentes edades.

(10) Ibid. p. 402

(11) Ibid. p. 203

Esa discontinuidad constituye la base del sistema de desarrollo propuesto por Piaget, según el cual en todos los niños se presentan, en el mismo orden, una serie de etapas cualitativamente distintas organizadas en períodos y subperíodos.

En el proceso de desarrollo influyen cuatro factores: maduración, actividad, transmisión social y equilibramiento.

La maduración, es la aparición de cambios biológicos que se hallan genéticamente programados en la concepción de cada ser humano.

La actividad se realiza cuando una persona está actuando sobre su entorno, explorando, observando o pensando activamente respecto a un problema, está realizando actividades que alteran los procesos mentales.

La transmisión social, tiene que ver con la variación del aprendizaje -- según la etapa de desarrollo cognitivo.

El equilibramiento, se logra mediante el proceso de asimilación y acomodación en los esquemas. El desequilibrio que ocasionan dichos procesos contribuyen al cambio de pensamiento y al progreso.

Un niño activo es un niño que está aprendiendo; la actividad con experiencia lógico - matemática es un tipo de aprendizaje que depende más de la interacción sujeto - objeto. Porque el niño debe operar sobre objetos concretos para establecer relaciones entre ellos, ya que el conocimiento se obtiene a través de sus propias acciones, sobre todo para la construcción del número.

De acuerdo a lo anterior se puede definir el aprendizaje como un cambio provocado por situaciones: por un docente en relación con algún punto didáctico, o por una situación externa, esta limitado a un solo problema, implica -- una interacción entre desarrollo, conocimiento y aprendizaje.

Las características de las etapas de desarrollo son las siguientes: proporcionan la edad promedio en que las etapas son alcanzadas, las estructuras que definen las etapas anteriores se integran a las etapas posteriores forman

do un todo integrado, tienen un período inicial de preparación y un período final de logro.

Piaget divide las etapas de acuerdo al desarrollo de la inteligencia:

Etapa de la inteligencia sensorio - motriz de los cero meses a los 24 - meses.

Etapa de las operaciones concretas de los dos a los once años. Dividida en dos subperíodos: el período de las representaciones preoperatorias y el subperíodo de las operaciones concretas.

Cada etapa comprende varios estadios de desarrollo, que intentan definir niveles funcionales. Con vista a profundizar el conocimiento de modo organizado, no tienen una base cronológica solo que el orden de sucesión de las adquisiciones, sea constante. Todas las escalas de edad son sólo aproximaciones de más de un estadio o período. El punto importante es que en cada niño se da la misma secuencia de desarrollo, para la construcción de un conocimiento determinado.

(12) PHILLIPS, Jr., L. John. Introducción a los conceptos básicos de la teoría de Jean Piaget, en Antología: La matemática en la escuela. I. p. 232. UPN. 1988.

2. La formación de los conocimientos lógico-matemáticos

La experiencia lógico matemática consiste en operar directamente sobre -- los objetos, pero sacando conocimientos a partir de la acción y no a partir de los objetos mismos, en el aula se utilizan objetos para contar, pero no para - abstraer conceptos.

El número es un ejemplo de conocimiento lógico matemático.

Desde el punto de vista epistemológico, según Piaget, "los conocimientos matemáticos tienen su origen en las coordinaciones de acciones y en las opera- ciones del sujeto que las prolonga." (13)

En la enseñanza de las unidades los objetos son considerados desde el --- punto de vista numérico, se dirá que son "dos" las dos fichas que son observa- bles, pero el ser dos no lo es; (refiriéndose a la abstracción mental de dos - que realiza el niño); porque el número es una relación creada mentalmente por cada sujeto, esto es lo que no se realiza en los procedimientos utilizados --- -- para la enseñanza de las unidades.

El niño va construyendo el conocimiento lógico matemático, coordinando - las relaciones simples que ha creado antes entre los objetos; esto consiste en la coordinación de las relaciones entre sí. La fuente del conocimiento lógico matemático es interna, para la abstracción del número se utiliza el término de abstracción reflexiva que implica la creación de relaciones entre los objetos. Es una abstracción mental, esto quiere decir que el niño tiene que establecer con toda clase de materiales todo tipo de relaciones si tiene que construir el número . En el conocimiento lógico matemático el origen del conocimiento es el propio niño. En el alumno de primer grado la acción sobre los objetos resulta indispensable para la comprensión de la construcción del núme

(13) BRUN. Jean. Pedagogía de las matemáticas y psicología. Análisis de algu-- nas relaciones, en Antología: La matemática en la escuela II.p. 212 UPN. 1989

ro, esto será posible a través de las acciones que el sujeto ejerza sobre ellos.

El papel inicial de las acciones y las experiencias lógico matemáticas, es la preparación para llegar a el espíritu deductivo, por dos razones: primera que las operaciones se derivan de las acciones: se trata de acciones interiorizadas, y cuando esta interiorización, junto con las coordinaciones que supone, sea suficiente, las experiencias lógico matemáticas en tanto que acciones materiales resultarán ya inútiles y la deducción anterior se bastará así misma; la segunda razón es que las coordinaciones de las acciones y las experiencias lógico matemáticas dan lugar, al interiorizarse, a la formación de una variedad particular de abstracción que corresponde a la abstracción lógica y matemática.

Antes de los ocho años las acciones materiales y las experiencias lógico matemáticas son muy necesarias para la construcción del número.

Es necesario incitar al niño a investigar ya que él mismo puede encontrar las razones de la noción que intenta comprender, respetando la etapa de desarrollo en que se encuentra.

Piaget ha hecho sugerencias para la enseñanza de las matemáticas elementales sobre la base de los aspectos de contenido del desarrollo del número en los niños. Está interesado en las características cualitativas del desarrollo para él, el desarrollo intelectual es: "un proceso continuo de organización de estructuras de modo que cada nueva organización integra a sí misma a la anterior". (14)

En el transcurso del desarrollo cognoscitivo el niño experimenta una serie de transformaciones producto de procesos de equilibrio - desequilibrio

(14) Op. cit. UPN, Antología, La matemática en la escuela I. p. 231.

que desemboca en la estructuración de un sistema lógico. La utilización de este sistema depende de la manera en que se relaciona con los objetos, de la forma en que se acomodan a sistemas individuales, pero siempre centrados en sus propias acciones.

La psicología genética hace referencia al papel del conflicto y la contradicción, estudiados en el desarrollo cognitivo. Se trata de una psicología del trabajo escolar centrada en el estudio de los procedimientos y las situaciones didácticas necesarias para la adquisición de las nociones matemáticas. Se centra en el análisis de los procedimientos que utiliza el alumno en las situaciones problema que le propone la enseñanza de las matemáticas.

En el dominio lógico matemático el papel del maestro no es imponer ni ayudar a la respuesta correcta, sino apoyar el proceso de razonamiento del niño. Creando situaciones de conflicto en las cuales ponga a trabajar su mente para establecer relaciones entre los objetos y pueda ir construyendo los conceptos de cada unidad.

3. Características del desarrollo intelectual del niño de primer grado

La intención de la psicología del desarrollo es explicar el modo lógico - en que un recién nacido, llega a entender gradualmente el mundo en que vive.

Piaget utiliza el término período "para describir un lapso de tiempo de - cierta extensión dentro del desarrollo y el término estadio" para lapsos menores dentro de un período. "(15)

Las reorganizaciones más importantes de las estructuras mentales tienen - lugar con la aparición del pensamiento sensoriomotriz, el pensamiento operativo concreto y el pensamiento operacional formal. Los márgenes de edad utilizados como medida de tiempo son tan sólo aproximaciones y hay que considerarlos siempre como guías generales.

El resultado es que esta teoría tiene un gran impacto en el estudio del - desarrollo cognitivo, sus ideas le proporcionan al profesor sugerencias sobre la forma de concebir una instrucción adecuada para sus alumnos; si se enseña - algo se tienen que considerar las características del que aprende.

La capacidad de un alumno para aprender un hecho o una idea se halla limitada por los instrumentos mentales que él aporta al problema. Los alumnos que se enfrentan a una nueva situación general de aprendizaje, realizarán una tentativa empleando los instrumentos mentales que han desarrollado hasta el momento.

En la concepción de Piaget " los instrumentos mentales de una persona, - son los procesos internos que cada uno de nosotros utilizamos para percibir y estructurar la realidad." (16)

Supone que la organización interna de cada persona cambia radical pero -- lentamente durante el período que transcurre del nacimiento a la madurez.

(15)LELAND. C. Swenson, Jean Piaget, Una teoría maduracional-cognitiva, en Antología: Teorías del Aprendizaje. p. 219. UPN. 1986

(16)WOOLFOLK, Anita E. y LORRAINE MCCUNE, Nicoloch. Una teoría global sobre el pensamiento, en Antología. Teorías del aprendizaje p. 201 UPN. 1986.

De acuerdo a la división de etapas de desarrollo hecha por Piaget el niño de primer grado se encuentra en el "período de las representaciones pre-operatorias que comprenden las edades de dos a siete años. "(17)

EL niño de primer grado se encuentra en el período preoperatorio que está incluido en la etapa de las operaciones concretas, se caracteriza por las acciones que realiza el niño con objetos concretos.

Durante este período el pensamiento del niño abarca desde el egocentrismo, hasta una forma de pensamiento que se va adaptando a los demás y a la realidad objetiva.

El carácter egocéntrico del pensamiento del niño se observa en el juego simbólico de imaginación y de imitación, tienen como fin transformar lo real en función de sus deseos. La cooperación en el juego grupal, es una forma por medio de la cual el niño comprende que hay otros puntos de vista diferentes - al suyo, así se irá conectando con otros modos de ser y actuar.

Las preguntas que hace de los ¿Por qué ? acerca de la representación que tiene del mundo, revela un deseo de conocer la causa y la finalidad de las cosas.

El pensamiento del niño presenta las siguientes características:

El animismo; concibe las cosas y los objetos como dotados de vida.

El realismo, cuando supone que son reales hechos que no se han dado como tales: sueños, cuentos, etc.,

Aparece la función simbólica que consiste en la posibilidad de representar objetos, acontecimientos y personas en ausencia de ellos. Como expresiones de esta capacidad se pueden mencionar la imitación en ausencia de un modelo, el juego simbólico; en el cual el niño representa papeles que satisfacen

(17) Op. cit. UPN, Antología, la matemática en la escuela l.p. 232

las necesidades afectivas e intelectuales de su yo; la expresión gráfica, la imagen mental y el lenguaje, que le permite un intercambio y comunicación con tinúa con los demás, así como la posibilidad de reconstruir sus acciones pas das y anticipar acciones futuras.

La función simbólica se desarrolla desde el nivel del símbolo hasta el nivel del signo.

Los símbolos son signos individuales elaborados por el mismo niño, se refieren a recuerdos y experiencias íntimas y personales.

A través del dibujo el niño manifiesta símbolos e intenta imitar la rea lidad a partir de una imagen mental formada por lo que sabe del objeto dibuja do.

Otra manifestación de símbolos individuales se da en el juego simbólico para el niño significa un espacio propio en donde los hechos de la vida real son transformados en función de sus necesidades afectivas y de sus deseos; -- sus miedos, deseos y dudas, aparecen en los símbolos que utiliza durante sus juegos, éstos nos hablan de su mundo, afectivo y de los progresos de su pensa miento.

Los signos son socializados, son establecidos convencionalmente según la sociedad y la cultura, poco a poco el niño va llegando a la construcción de -- signos, cuyo exponente es el lenguaje oral y escrito.

El lenguaje se encuentra muy ligado a la acción, necesita ir acompañado de mímica para ser comprendido (gesto, ademanes, etc.,)

Existen en función del desarrollo de la inteligencia en su conjunto, una construcción espontánea y gradual de las estructuras lógico matemáticas elemen tales. Las operaciones lógico matemáticas de este período son: la clasi ficación, la seriación y la noción de conservación de número.

La clasificación

La construcción de la clasificación pasa por tres estadios : Primer estadio (hasta los 5 y $\frac{1}{2}$ años). Los niños 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. Estas colecciones pueden darse también alineando los objetos en una sola dirección, en dos o tres direcciones (horizontal, diagonal, vertical) o formando figuras más complejas, como cuadrados, círculos o representaciones de otros objetos.

Segundo estadio (de 5 $\frac{1}{2}$ a 7 años aproximadamente). En el transcurso de este período el niño comienza a reunir objetos formando pequeños conjuntos. El progreso se observa en que toma en cuenta las diferencias entre los objetos y por eso forma varios conjuntos separados, tratando de que los elementos de cada conjunto tengan el máximo de parecido entre sí. Progresivamente y --partiendo de pequeños conjuntos basados en un criterio único, los reúne para formar colecciones más abarcativas, reúne subclases para formar clases. Esto indica que el niño ha logrado la pertenencia de clase.

Tercer estadio. La clasificación en este estadio es semejante a la que --manejan los adultos, en este estadio se llegan a construir todas las relaciones comprendidas en la operación clasificatoria, hasta la inclusión de clases.

La seriación

La seriación pasa a su vez, por los siguientes estadios:

Primer estadio (hasta los 5 años aproximadamente). El niño no establece aún las relaciones "mayor que..." y "menor que" . No logra ordenar una serie completa de objetos de mayor a menor o de menor a mayor, sino que hace parejas o tríos de elementos.

Como una transición al siguiente estadio, logra construir una serie creciente de cuatro a cinco elementos. El niño logra establecer relaciones entre

un número mayor de elementos.

Segundo estadio (de 5 a $6\frac{1}{2}$ ó 7 años aproximadamente) En este estadio el niño logra construir series de 10 elementos por ensayo y error. No puede anticipar la seriación, sino que la construye a medida que compara los elementos.

Tercer estadio (a partir de los 6 o 7 años). 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, eligiendo por ejemplo lo más grande para comenzar o el más pequeño.

El método que utiliza es operatorio. Por medio de él, el niño establece relaciones lógicas al considerar que un elemento cualquiera es a la vez mayor que los precedentes y menor que los siguientes. Esto supone que el niño ha construido las dos propiedades fundamentales de estas relaciones, que son la transitividad y la reversibilidad.

La transitividad consiste en poder establecer, por deducción la relación que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente, a partir de las relaciones que se establecieron entre otros dos elementos. Por ejemplo: si 2 es mayor que 1, y 3 es mayor que 2, entonces 3 será mayor que 1, y a la inversa: si 1 es menor que 2, y 2 es menor que 3 entonces 1 será menor que 3.

La reversibilidad significa que toda operación comporta una operación inversa; esto es, si se establecen relaciones de mayor a menor, se pueden establecer relaciones de menor a mayor.

La noción de conservación de número

Durante la primera infancia sólo los primeros números (del 1 al 5) son accesibles al niño, porque se basa en la percepción antes que en el razonamiento lógico. Entre los 5 y 6 años, el niño hace ya juicios sobre 8 elementos o más, sin fundamentarlos en la percepción.

Para que se estructure la noción de número, es necesario que se elabore

a su vez la noción de conservación de número. Esto 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 esten en correspondencia vi sual uno a uno, es decir, aunque haya cambios en la disposición espacial de algunos de ellos.

La noción de conservación de número pasa a su vez por tres estadios:

Primer estadio: (de 4 a 5 años aproximadamente). El niño no puede hacer un conjunto equivalente cuando compara globalmente los conjuntos; no hay conservación y la correspondencia uno a uno está ausente.

Segundo estadio. El niño puede establecer la correspondencia término a término, pero la equivalencia no es durable, así cuando los elementos de un conjunto no están colocados uno a uno frente a los elementos del otro conjunto, el niño sostiene que los conjuntos ya no son equivalentes, es decir, que tiene más elementos el conjunto que ocupa más espacio, aunque los dos tengan 8 y 8 ó 7 y 7.

Tercer estadio. (a partir de los 6 años aproximadamente). El niño 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 espacial de los elementos. A pesar de las transformaciones externas el niño asegura a través de sus respuestas: la identidad numérica de los conjuntos, es decir -- que si nadie puso ni quitó ningún elemento, y que si sólo fueron movidos, la cantidad permanece constante; la reversibilidad, que si las cosas se movieron regresándolas a su forma anterior, se verá que existe la misma cantidad; y la compensación, lo cual significa que a pesar de que la fila que ocupa más espa cio parece tener más, de hecho tiene la misma cantidad, puesto que hay más es pacio entre cada uno de sus elementos.

4. La pedagogía operatoria

Los sistemas actuales de enseñanza deben estar encaminados a desarrollar la facultad de elaborar conocimientos, de desarrollar la inteligencia y la personalidad. Hasta ahora la escuela se centra en la adquisición de conocimientos pero no en los procesos necesarios para su construcción. Para llevar a cabo lo anterior es necesario conocer los procesos mentales propios de la inteligencia infantil y sus formas particulares de interpretar la realidad, para no contrariar su evolución espontánea sino potenciarla.

La aplicación de la psicología genética a la escuela constituye la pedagogía operatoria, que se basa en el desarrollo de la capacidad operatoria del individuo, que le conduce a descubrir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad y que provoca la escuela, para satisfacer las necesidades reales, sociales e intelectuales de los alumnos.

Esta pedagogía ayuda al niño para que éste construya sus propios sistemas de pensamiento. Los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad y que se manifiestan en sus trabajos escolares, son considerados como pasos necesarios en sus procesos constructivos.

Las materias escolares como las matemáticas, el lenguaje, etc., son considerados como instrumentos de los que el niño se vale para satisfacer sus necesidades de comunicación y su curiosidad intelectual, por ello debe reconocerlos y utilizarlos, pero el aprendizaje no se hace desligado de una finalidad.

Todo aprendizaje operativo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental, que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo.

Un razonamiento se apoya, en los razonamientos anteriores, en las operaciones construídas con anterioridad por el sujeto y en las operaciones colaterales que se derivan de la abstracción de los datos que posibilitan su aplicación.

Gracias a los trabajos de la psicología genética, conocemos la existencia de la génesis en las nociones matemáticas, físicas, etc., Se deben buscar procedimientos de aprendizaje que respeten y vayan en el mismo sentido -- que la evolución natural del niño.

Puede crear en matemáticas sus propias formas de operar partiendo de acciones de reunir y separar, de poner en correspondencia múltiple y de reparar, después de hacerlo con objetos puede inventar formas de representarlo -- gráficamente y puede llegar a descubrir sistemas de cálculo.

El maestro entonces debe proponer actividades concretas que lleven al --- alumno a recorrer todas las etapas necesarias en la construcción de un conocimiento, contrastando continuamente los resultados que el niño obtiene o las soluciones que propone con la realidad y con las opiniones o soluciones encontradas por los demás niños, y creando situaciones de contraste que obliguen al niño a rectificar sus errores cuando éstos se produzcan. Debe hacer que el alumno comprenda que puede llegar a conocer no sólo a través de otros (maestros, libros, etc.,) sino también por si mismo, observando, experimentando y combinando sus razonamientos.

Según Piaget, la inteligencia " es el resultado de una interacción del individuo con el medio."(18) Gracias a ella, se produce por parte del individuo, una asimilación de la realidad exterior que comporta una interpretación de la misma. Las formas de interpretar la realidad son distintas de acuerdo

(18) MORENO, Montserrat. Problemática docente, en Antología: Teorías del aprendizaje. p. 383 UPN. 1986.

a la edad. Cada sujeto tiene unos sistemas propios de interpretar la realidad que Piaget denomina "estructuras del pensamiento." (19).

Se debe dar más prioridad a la actividad intelectual basada más en experiencias directas que sobre el lenguaje, son importantes las experiencias concretas antes del uso de las palabras.

Según Furt "el primer objetivo de la educación debe ser enseñar a pensar." (20). Para lograr esto el maestro debe averiguar que es lo que ya sabe el alumno y cómo razona, con el fin de formular la pregunta precisa en el momento exacto, de modo que el alumno pueda construir su propio conocimiento.

Piaget menciona que "la finalidad de la educación no es solamente transmitir conocimientos y valores antiguos, sino también crear valores y conocimientos nuevos." (21)

Se reconoce ahora la necesidad de contar con experiencias concretas y adquirir muchos materiales manipulables. La experiencia concreta se refiere a cualquier contacto directo con objetos y sucesos reales, destinados a desarrollar la inteligencia infantil.

El papel del maestro en estas experiencias será estar comprometido en el diagnóstico del estado emocional de cada niño, su nivel cognoscitivo y sus intereses resumiendo su marco referencial que lleva en su mente. Ha de mantener un equilibrio entre el ejercicio de su autoridad y el aliento a los niños para que desarrollen sus propias normas de conducta moral.

El acento se carga sobre el pensamiento y el juicio crítico del niño.

19 Id. p. 383

20 Ibid. p. 361

21 Ibid. p. 363

CAPITULO III

LAS UNIDADES EN EL SISTEMA DE NUMERACION DECIMAL, COMO OBJETO DE -
CONOCIMIENTO

1. La formación del concepto de número en el niño

Antes de estructurar el procedimiento didáctico para la construcción del número consideraremos las explicaciones teóricas referentes al concepto de número.

Cuando se desarrollaron las primeras formas de sociedad la necesidad de llevar las cuentas de las posesiones implicó cierto uso del número, las ideas utilizadas para conservar datos eran muy simples; se usaban montoncitos de piedritas, rayitas, nudos en una cuerda, etc., de esta manera se fueron estableciendo relaciones cuantitativas que se daban entre los objetos que rodeaban al ser humano, aunque eran muy simples, éstas constituyen la base sobre la cual se edifica la estructura matemática.

La primera noción de número que tuvo el hombre fué percibida de forma inmediata como una cualidad más de los grupos de objetos. Después el hombre descubrió la forma de dominar y registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia. La utilización de la correspondencia constituye la forma más primitiva de registro de la cantidad.

La noción de número abstracto fué desarrollándose lentamente; una vez construída la serie numérica el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base numérica.

En esta forma se fué construyendo el concepto de número a lo largo de la historia de la misma forma el niño construye el concepto de las unidades, sin embargo el docente y el programa oficial no toman en cuenta todo este proceso, por eso fracasan en la enseñanza de los números, porque éstos son transmitidos sin considerar que son producto de experiencias concretas.

El pensamiento matemático ha sido construído con anterioridad al niño, por eso debe recrearlo, reconstruirlo ya que no basta con enseñárselo al alum-

no. El niño antes de acudir a la escuela ha tenido la oportunidad de elaborar ciertas hipótesis acerca de las cantidades y su representación. Aprende a contar, a ordenar los objetos y recita la serie de números precozmente en la casa y que domina más tarde tras un proceso de construcción intelectual.

Empezaremos por definir el concepto de número; los números " son abstracciones y conceptos derivados de colecciones o conjuntos de cosas. "(22)

El concepto de conjunto es fundamental para comunicar las ideas en matemáticas. Un conjunto, es una colección de cosas y las cosas del conjunto se llaman elementos del conjunto, se pueden descubrir muchas ideas referentes a él. La noción de conjunto es una idea previa a la de número, trabajando con los -- conjuntos es como se enseñan eficazmente los números a los niños.

La idea de número se puede desarrollar a partir de algunas propiedades básicas de los conjuntos: como la correspondencia uno a uno, la clasificación de conjuntos y la seriación; a partir de estas propiedades el niño va construyendo el concepto de número.

Es importante propiciar el aprendizaje a través de actividades directas - con conjuntos de objetos, permitiendo que el niño haga el descubrimiento de -- dichos conceptos, ya después podrá hacer uso de los símbolos y signos utilizados para representarlos, después de que el concepto haya sido elaborado.

(22) VARIOS, Estudios de matemáticas. Ideas Previas a la de número, en Apéndice: La matemática en la escuela I. p, 1. UPN. 1987.

2. La correspondencia entre conjuntos

El principio de correspondencia constituye la forma mas primitiva de registro de cantidades y el niño la utiliza por que su simplicidad se adapta más a sus posibilidades intelectuales, hay estrategias comunes a las utilizadas en la historia y las empleadas por los niños.

La tardanza en descubrir esta operación en el orden de la reflexión se debe a que esa operación es efectivamente primitiva en el orden de la construcción: a este respecto, la función que la correspondencia desempeña en la síntesis del número se revela en el intercambio de uno con uno.

La correspondencia término a término es el instrumento que se utiliza para descomponer las totalidades que irán a comparar entre sí, para conferir a las colecciones en correspondencia la equivalencia propiamente dicha, o valor cardinal.

El rol de la correspondencia es fundamental en la construcción del número se trata de un proceso de construcción progresiva, cuyo término será un manejo comprensivo del número, que podrá ya prescindir de la correspondencia separada de las unidades. Una cosa es haber aprendido a contar, es decir verbalizar los nombres de los números y saber hacerlo cuando alguien lo solicita, otra cosa es contar para establecer equivalencias, para estimar cantidades.

Cuando contamos, ponemos en correspondencia un conjunto de objetos con un conjunto de palabras que representan los números. Señalamos un elemento y decimos "uno", señalamos otro elemento y decimos "dos", etc., contar es la manera posible de establecer la correspondencia. Lo peculiar de la correspondencia operación en la que se fundamenta la noción de número, es que el niño considera a cada elemento, al mismo tiempo como equivalente y diferente a los demás. Equivalente porque es considerado como un objeto intercambiable con los demás,

que puede ponerse en correspondencia con cualquier otro, independientemente de sus cualidades diferenciales, diferentes en función del orden de enumeración.

El pasaje del número como simple procedimiento verbal al número como suma de las unidades, se hace posible gracias a la correspondencia específica entre los nombres de los números y los objetos por ellos designados; separar el objeto ya contado para no contarlo dos veces, señalar todos los elementos sin saltar ninguno, etc., Según la teoría de conjuntos "el número procede, de una correspondencia; punto por punto, entre dos clases de conjuntos." (23)

La propiedad numérica es siempre propiedad de un conjunto de objetos; --- cuando pensamos en un número, pensamos en muchos conjuntos. Ej., el número --- seis es la clase de todos los conjuntos que tienen seis elementos.

Es necesario partir primero de la construcción de conjuntos; un conjunto está completamente determinado cuando se especifican sus elementos. Para conducir al niño al concepto de número se partirá de dos conjuntos. Luego se utilizará la correspondencia uno a uno entre los dos conjuntos, se elige un elemento del primer conjunto y a la vez un elemento del segundo conjunto y se van colocando aparte hasta agotar todos los elementos de uno de los conjuntos o de los dos.

Cuando coordinamos dos conjuntos solo hay tres posibilidades:

1. Se pueden agotar simultáneamente los elementos de los dos conjuntos, se dice entonces que son coordinables, la idea de número se forma como una propiedad de la colección de conjuntos coordinables.

2. Podríamos usar todos los elementos del segundo conjunto antes de terminar con los del primero, decimos que el primer conjunto tiene más que el se-

(23) JEAN, Piaget. Las operaciones concretas del pensamiento y las relaciones interindividuales, en Antología: La matemática en la escuela I.p.250. UPN.1987

gundo conjunto antes de terminar con los del primero, decimos que el primer -- conjunto tiene más que el segundo.

3. Podríamos utilizar todos los elementos del primer conjunto antes que todos los del segundo. De ahí se deduce la propiedad más que, menos que.

El que dos conjuntos sean coordinables o no, depende solamente de los conjuntos y no de la manera en que se asocien sus respectivos elementos.

Conviene distinguir desde un punto de vista psicológico, dos clases de -- situaciones en que el niño llegará a descubrir o practicar la correspondencia término a término.

Correspondencia entre objetos homogéneos: están por una parte los casos - en que se hace evaluar al niño una cantidad de objetos dados valiéndose de objetos de la misma naturaleza que él hace corresponder a aquéllos.

Ej., al colocar un niño 4 o 6 canicas en la mesa, sus compañeros querrán colocar otras tantas, e incluso sin saber contar logrará fácilmente construir una colección equivalente. A través de ellos se estudia la cardinación, y la - correspondencia espontánea en general.

La correspondencia entre objetos heterogéneos pero cualitativamente complementarios, correspondencia provocada por las circunstancias exteriores mismas.

Ej., un huevo por cada huevera, un vaso por cada botella, una flor por -- cada florero, etc.,

"Los niños del tercer estadio del período preoperatorio que comprende las edades de (6 a 7 años.)"(24) Comprenden que hay correspondencia y equivalen--cia durable. Para estos niños los conjuntos una vez puestos en correspondencia unívoca y recíproca, afirman que siguen siendo equivalentes cualquiera que sea

(24) SEP, Programa de educación preescolar. Fundamentos Psicológicos, en Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. p. 353. UPN. 1986.

la disposición de los elementos.

Es evidente que cuanto mayor sea la cohesión de los objetos colocados en correspondencia término a término más durable será la equivalencia de las colecciones en correspondencia. Si se coloca la flor en un florero o un huevo en una huevera, se asegura al niño una unión estrecha entre los términos correlativos.

Los niños del tercer estadio descubren que toda transformación espacial en la disposición de los elementos puede corregirse por medio de una operación inversa. Esta adquiere significación cuando se llega a comprender como fuente de la equivalencia. Ej., Después de que el niño haya hecho la correspondencia sin contar, hacemos con las flores un montón lejos de los floreros; luego se le pregunta al niño: "¿Hay lo mismo?" - "Si". ¿Porqué?" - "Porque es tá bien (porque se las puede meter dentro). Y con los huevos apretados delante de los vasos: "¿Sigue habiendo lo mismo?" - "Si" ¿"Porqué"? - "Por que se hizo así "(gesto de estrechar). "¿Y ahora ?" (huevos desparramados y vasos -- juntos). -"Si". ¿"Porqué?" - "Si usted pone los huevos aunque sea separados - es lo mismo.

Podemos ver que el niño llega a la reversibilidad y la equivalencia, a la igualación de diferencias en los distintos desplazamientos.

Pasaremos a estudiar la correspondencia dinámica representada por el intercambio de uno con uno entre monedas de cincuenta pesos y mercancías. Este tipo de correspondencia da los mismos resultados que la correspondencia con objetos estáticos o visibles.

Ej., Un niño cuenta las monedas de cincuenta pesos, que se le dan, ----- ¿"Cuántas flores podrás comprar, si cada flor cuesta cincuenta pesos?"-"Diez" (Hacemos el intercambio; las flores en la mano y las monedas quedan espaciadas sobre la mesa)" "¿Hay lo mismo de flores y de monedas?" - Si. (Apretamos

las monedas y espaciamos las flores.) - "¿Y ahora?" - "No". "¿Por qué?" - Hay más allí (muestra las monedas apretadas).

- "¿Podemos esconder cada moneda bajo de cada flor?" - "Si". - "¿Entonces?" - "Hay lo mismo."

Para llegar al principio de la coordinación e intercambio de uno con uno la correspondencia intuitiva debe hacerse previamente operatoria, debe concebirse como un sistema reversible de desplazamientos o relaciones.

Enseguida se hará mención sobre los distintos tipos de correspondencia, con el objeto de facilitar su comprensión.

La correspondencia intuitiva, se funda solamente en las percepciones, en las imágenes representativas, las cuáles el sujeto no conserva.

La correspondencia numérica, es mediante la cual se hace abstracción de las cantidades de las partes y las considera como otras tantas unidades: ej., fichas azules corresponderán a fichas rojas, independientemente de su disposición.

Correspondencia operatoria, está formada por relaciones de orden intelectual y su signo distintivo es su conservación, independientemente de la percepción actual, como también la movilidad de su composición, su reversibilidad.

Correspondencia cualitativa, se funda solamente en las cualidades de los elementos que se corresponden, ej., las partes de un rostro corresponderán a las de otro rostro.

En relación con lo anterior se pasara a estudiar la correspondencia por medio de objetos homogéneos, pidiendo al niño que construya dos conjuntos de igual valor.

La correspondencia entre hileras simples:

ej., Un niño para reproducir una hilera de seis fichas, toma cuatro en -

su mano sin contar pero haciendo la correspondencia con la mirada. Llegado a este punto, pone el índice sobre la cuarta ficha del modelo, pero en su puñado y sin contacto especial. Dispone entonces sus seis fichas en una hilera, y reúne las del modelo en un grupo colocado perpendicularmente.

- "¿Es lo mismo?" - "Si". - "Seguro".- "¿Por qué?" - "Porque antes aquellas -- (las suyas) estaban amontonadas, y ahora usted las puso así (espaciadas), y antes aquellos (los del modelo) estaban separados y ahora usted los juntó."

De esta manera observamos que la equivalencia una vez que se ha constatado, se concibe como subsistente necesariamente a pesar de las transformaciones posibles correspondientes. La correspondencia término a término se vuelve así realmente cuantitativa y expresa no sólo la equivalencia numérica sino -- también la igualdad numérica.

Estos niños saben, vincular unas con otras las configuraciones correspondientes coordinando correctamente sus relaciones. Esta característica es la que marca el comienzo de las operaciones, ya que éstas se deben a la reversibilidad progresiva del pensamiento. Cambios de posición, explicables por operaciones invertidas.

La correspondencia que usan los niños está en relación con su estadio de desarrollo.

En un primer estadio, el niño realiza una evaluación global de las configuraciones, en el segundo estadio, lleva a cabo la correspondencia pero sin equivalencia durable y en el tercer estadio existe correspondencia numérica con equivalencia necesaria.

La correspondencia conduce a la equivalencia durable y necesaria, a la noción de que las colecciones correspondientes son equivalentes independientemente de su configuración o de la disposición de los elementos.

Es fácil ver cuáles son las condiciones en que se opera la aritmetiza---

ción de la correspondencia término a término, la correspondencia deja de ser cualitativa y se hace numérica desde el momento en que los elementos se conciben como iguales entre sí (equivalentes desde todos los puntos de vista) y cuando los caracteres diferenciados que los oponían unos a otros en el seno de una misma colección son reemplazados por la única diferencia compatible -- con su igualdad, es decir por su posición relativa en el orden en que se ha efectuado la correspondencia. Una vez más la igualación de las diferencias es la fuente de la unidad, y por ende del número.

Ej., para reunir tantas fichas rojas, cuantas de color azul hay en una figura compleja, un niño señalará con el dedo una por una cada ficha azul, en un orden cualquiera (con tal de que no cuente dos veces la misma), y cada vez se añadirá una ficha roja a las precedentes en una hilera recta; otra apilará las fichas rojas; un tercero apartará simplemente cada vez un elemento del montón que tiene en reserva a su derecha para colocarlo a la izquierda -- al azar, etc., El único acto admitido es el orden del tacto mismo de señalar uno por uno cada elemento, pero este orden es necesario para que la correspondencia se lleve a cabo.

3. Conservación del número

Para llegar a la conservación del número se proponen dos conjuntos formados por muchos elementos, para saber si hay o no el mismo número de elementos se aplica la correspondencia uno a uno entre los dos conjuntos, esto nos permite establecer tanto la equivalencia como la no equivalencia numérica.

Se llega a la conservación del número después de que se ha establecido - que dos conjuntos tienen la misma cantidad de elementos, a partir de ahí ninguna modificación en la configuración puede modificar el número de elementos; y aseguraremos que el número es el mismo, cualquiera que sea la disposición espacial de los elementos.

Una de las características de la teoría de Piaget es estudiar lo que a nosotros como adultos nos parece claro y descubrir que para los niños no es tan obvio. Un niño que tenga entre seis y siete años razonará de la manera antes expuesta. Las características del pensamiento de estos niños les permite establecer la conservación del número a través de la correspondencia término a término, y establecen la equivalencia numérica independientemente de las transformaciones de la disposición espacial de los elementos. Justifican la equivalencia numérica entre dos colecciones a través de los siguientes argumentos: toman en cuenta las acciones de hacer un montón, una hilera o un círculo con los mismos elementos afirmando que es la misma cantidad en diferentes configuraciones. La reversibilidad característica del período operatorio permite llevar a cabo toda transformación (por ej., separar puede ser anulada por una operación inversa por ej., juntar).

Si se separan los elementos de una hilera, el niño sabe que podrían volver a juntarse y por lo tanto sabe que sin necesidad de juntarse efectivamente sigue habiendo el mismo número, aunque la configuración tenga una apariencia -

diferente. Para que el niño llegue a comprender que las únicas acciones que pueden modificar el número de elementos de una colección son quitar y agregar es necesario que haya coordinado cada transformación espacial con su inversa, sólo esta coordinación le permitirá comprender que esas transformaciones, alteran la apariencia perceptiva de las hileras, pero no alteran el número de elementos. Puede decirse que la coordinación entre dos parejas de inversas da origen a la conservación del número: las acciones que producen transformaciones espaciales como alargar y juntar, las relaciones de longitud y densidad de las hileras, etc.,

Cuando el niño establezca la correspondencia lo único que importa es que a cada objeto del modelo corresponda otro en la copia; independientemente de la posición en que están colocados o de sus cualidades. Cada objeto es considerado como una unidad equivalente a cualquier otra. Esto se hace más evidente en el acto de contar; ponemos en correspondencia un conjunto de objetos con un conjunto de palabras que representan los números, contar implica también poner en correspondencia un objeto de un conjunto con un objeto de otro conjunto. La única manera de distinguirlas será el orden mantenido al ponerlas en correspondencia. Este orden es variable cualquier ficha puede ser la primera o segunda, pero es necesario que haya un orden al aparecer los elementos porque de lo contrario la correspondencia no podrá llevarse a cabo. Se deben apartar los ya contados para no contar el mismo elemento dos veces.

"Un número es inteligible sólo en la medida en que permanece idéntico a sí mismo, cualquiera sea la disposición de las unidades de que está compuesto: es lo que se ha llamado la "invariancia del número." (25)

(25) PIAGET, Jean y Szeminska, Alina. La conservación de las cantidades continuas. p. 20 Editorial Guadalupe. 1975.

El niño no llega primero a la noción de la cantidad para atribuirle --- después la constancia, sino que sólo cuando es capaz de construir totalida-- des que se conservan, descubre la cuantificación real.

4. La clasificación

La clasificación "constituye una serie de relaciones mentales en función - de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias. Se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ellas subclases." (26)

Una clase es una reunión de términos (individuos o subclases) considerados como equivalentes independientemente de sus diferencias; ej., las fichas de una hilera forman una clase a la que pertenecen por igual los elementos de los extremos como todos los demás y al reunirse dos clases en una se tendrán - que dejar necesariamente de lado las diferencias que separaron estas clases - componentes; ej., fichas azules y rojas son igualmente fichas, independiente-- mente de su color.

Cuando el niño clasifica, agrupa los elementos teniendo en cuenta la --- equivalencia y dejando de lado las diferencias que hay entre los elementos de un mismo conjunto. Junta triángulos porque se parecen en que son triángulos; - sin prestar atención al hecho de que tengan diferentes colores o tamaños. Par-- tiendo de pequeños conjuntos basados en un criterio único, los reúne para formar colecciones más abarcativas, es decir reúne subclases para formar clases. De esta manera el niño logra la noción de pertenencia de clase.

El número no es propiedad de un solo (o algunos) conjuntos sino que es la clase constituida por todos los conjuntos (infinitos) que tienen un número de elementos determinados. El número 7 es la clase de todos los conjuntos - que tienen 7 elementos. Esta clase de conjuntos está constituida en función de una relación de equivalencia establecida entre los conjuntos. Cuando clasifica mos en base al número, agrupamos, los conjuntos que tienen 7 elementos y los sepa--

(26) ARROYO Margarita. Programa de educación preescolar, en Antología: Planifi cación de las actividades docentes. p. 12. UPN. 1986.

ramos de los que tienen 8 o 9 elementos porque la propiedad numérica de estos es diferente de la de aquellos, formamos así clases de conjuntos que tienen la misma propiedad numérica, la propiedad numérica no es nunca propiedad de un objeto aislado es siempre propiedad de un conjunto (o clase) de objetos. Esto es el aspecto cardinal del número que nos da la propiedad numérica de los conjuntos y que surge de la clasificación.

" Un número cardinal, es una clase cuyos elementos se conciben como "unidades" equivalentes entre sí y no obstante distintas y esas diferencias consisten solamente en que se pueden seriar y en consecuencia ordenar."(27)

El número de objetos de una colección dada, es una propiedad de la colección, pero el número en sí es "un número abstracto", es una propiedad abstraída de la colección concreta y considerada simplemente en sí misma, es la propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones, cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia unos con otros y es diferente a aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible. Para descubrir esta propiedad y distinguirla claramente esto es, para formar el concepto de número y darle un nombre: "dos", "nueve", etc., fue necesario comparar entre sí muchas colecciones de objetos. Durante generaciones y generaciones la gente repitió la misma operación y desde este momento descubrió los números y las relaciones entre ellos.

(27) Op. Cit. PIAGET, Jean y SZEMINSKA, Alina. p. 186

5. La seriación

La seriación "es una operación en función de la cual se establecen y ordenan las diferencias existentes relativas a una determinada característica de los objetos, es decir, se efectúa un ordenamiento según las diferencias crecientes o decrecientes." (28)

Para formar series se tienen que formar clases de conjuntos equivalentes y seriar esas clases. Es decir que la serie numérica no es una serie de objetos ni una serie de conjuntos, sino una serie de clases de conjuntos. Encontramos que unos conjuntos tienen más elementos que otros y aquí surgió la idea de orden entre los números y la posibilidad de utilizar los números para contar los elementos de un conjunto. Seriar es ordenar los números de mayor a menor, de menor a mayor, 1, 2, 3, 4, . etc.,

Podemos tomar cualquier conjunto de números (1, 6, 3, 2, 4, 5,) se comparan y se ordenan, colocándolos en una fila con los más pequeños hacia la izquierda. Se comparan los conjuntos 2 menor que 4, y ya sabemos que 4 es menor -- que 6. Entonces los ordenamos así: 2, 4, 6, comparando los conjuntos de 3 con los conjuntos de 2 hallamos que 2 es menor que 3, de modo que 3 va a la derecha de 2 comparando un conjunto de 3 con un conjunto de 4, encontramos que 3 es menor que 4. Ahora tenemos 2, 3, 4, 6, luego consideramos los números 5 y 1 y descubrimos la ordenación correcta es: 1, 2, 3, 4, 5, 6, . la ordenación de los números es la base de lo que llamamos contar, si deseamos contar los elementos de un conjunto, lo hacemos corresponder uno a uno con los del conjunto ordenado de los números hasta agotar todos los elementos, el último número que usamos en esta correspondencia es el número que cuenta.

(28) Op. Cit. UPN. Antología, Planificación de las actividades docentes, p. -- 13.

La propiedad que fundamenta la serie natural de números enteros es: "Todo número es igual al precedente más uno." (29) esto quiere decir que la relación elegida para construir la serie numérica es (+1) colocaremos después del número dado aquél número que incluya una unidad más que el dado. El número se constituye con dos agrupamientos que son la seriación y la inclusión, es una síntesis efectuada por el sujeto y consiste en combinar la inclusión 3 esta bajo la clase de 4 y la seriación en el espacio 3 es más pequeño que 4. Lo importante es darse cuenta de que para cualquier número siempre podemos continuar el mismo procedimiento y obtener otro número que es uno más que él; 5 --- será $4 + 1$, 6 será $5 + 1$ etc., un análisis de conjuntos mostrara que 4 está -- (incluido) en 5 y 5 está incluido en 6, etc, y una comparación término a término demuestra que 5 es más grande que 4, viene después de él cuando se agrega una unidad a 4.

Este proceso de iteración de la unidad es el fundamento mismo de toda -- numeración.

La construcción de la correspondencia serial adquiere una corresponden-- cia de índole numérica, en los niños del tercer estadio. El niño considera en todo momento el conjunto de las relaciones entre todos los elementos puesto -- que, dada cada relación nueva, busca el término más grande o el más pequeño -- entre los que quedan. La serie se construye sin vacilaciones ni tanteos.

La construcción de la correspondencia serial termina así en un sistema - de operaciones, susceptibles de coordinar las relaciones inversas y directas.

La cardinación se independiza de las partes y se aplica a todos los térmi-- nos concebidos como unidades equivalentes, y la ordinación se transforman en - dos mecanismos correlativos.

(29) NOT, Louis. El conocimiento matemático, en Antología: La matemática en la escuela II. p. 61. UPN. 1989.

Los números ordinales, son una serie cuyos términos al sucederse según las relaciones de orden que les asignan los rangos respectivos son también -- unidades equivalentes entre sí y susceptibles en consecuencia de reunirse ordinalmente.

Cuando se trata de colecciones cualesquiera formadas por elementos iguales, se pueden seriar los términos en cualquier orden, siempre que exista alguno, y que permita contar cada elemento, una sola vez cada uno. A esto se le llama orden vicariante esto significa: que de dos elementos uno puede ser el primero y el otro el segundo, o viceversa, por tal caso es legítimo hacer abstracción del orden, con lo cual la correspondencia adquiere una significación predominantemente cardinal, ya que permite establecer la equivalencia entre estos dos conjuntos independientemente del orden establecido.

Una vez que el niño ha adquirido este tipo de composiciones lógicas, adquiere la capacidad de extraer de ellas composiciones numéricas correspondientes y diferenciarlas unas de otras.

Podríamos decir que el número no es solamente clase totalizante ni solamente relación seriante, sino que es al mismo tiempo clase jerárquica y serie.

La clase no es anterior al número sino que termina al mismo tiempo que éste y se apoya en la misma medida en que el número se apoya en la clase: sin la noción del número cardinal que interviene implícitamente en los términos -- "uno", "ninguno", "algunos" y "todos" no podríamos concebir la inclusión de las clases unas en otras: en consecuencia, las clases son en cierto sentido números, no seriados, así como los números son clases seriadas, y tanto la constitución psicológica de las clases, las relaciones y los números, constituye un desarrollo de conjunto cuyos movimientos respectivos son sincrónicos y solidarios unos con otros.

6. La representación gráfica de las unidades

Con base en lo anterior haremos referencia a las formas de representar gráficamente los conceptos, con el objeto de distinguir los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que los representan.

Cuando la gente empezó a contar los números mediante marcas, haciendo rayas en una piedra, o en el suelo, o en palos, empezó a escribir los primeros numerales. La numeración estudia la manera de escribir los símbolos que representan los números.

Toda representación gráfica implica siempre dos términos: significado y significante gráfico.

El significado " es el concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad que lo exprese gráficamente." (30)

El significante gráfico " es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado. " (31)

Entre los significantes gráficos vamos a considerar al numeral, símbolos y signos.

Un numeral, es la representación gráfica de los números, la forma en que se escriben, su nombre, un mismo número puede tener varios numerales diferentes, así el numeral 7 es un símbolo del número siete, puede tener varios nombres y símbolos:

VII, 7, 8 - I, $2+2+3$, todos son nombres del mismo número siete.

El numeral 7 es un significante gráfico cuyo significado es el concepto de número siete que tenemos.

(30) NEMIROVSKY, Miriam y CARVAJAL A. La representación gráfica, en Antología: La matemática en la escuela I. p. 61. UPN. 1988.

(31) Ibid. p. 61

Para Piaget un símbolo es: " un significante que tiene una semejanza -- figurativa con el objeto representado y que puede ser inventado por el niño y no necesariamente enseñarse. " (32)

El símbolo es un nombre escrito y se presenta en la mente en forma de -- una imagen visible. Si digo "ocho" se piensa en el símbolo 8, //////////////, que forma una especie de marca tangible para el número abstracto "ocho".

Un signo "es un significante convencional " (33) que forma parte de sistemas ideados para comunicar mensajes a otras personas. Ej., La palabra ocho y el grafismo 8 son signos que requieren de transmisión social, los niños ya disponen de palabras para los números, ya que estos son producto de la cultura y la sociedad los pone a disposición del niño, para él son símbolos globales de un solo contenido, el paso a lo operativo supone la construcción activa por el individuo mismo, el número debe ser construído por el sujeto.

A los seis años los niños representan algunas cantidades aisladas y siguen inventando tantos grafismo como cantidades que transcriben sin preocuparse, en la mayoría de los casos, de representar siempre de la misma forma una determinada cantidad.

En toda representación gráfica el significante gráfico representa un significado, en este caso será el concepto que haya elaborado el niño acerca de cada unidad, esto será posible cuando un niño haya construído la estructura -- mental de un número y ha asimilado las palabras dentro de la estructura mental si la estructura no se ha construído todavía el niño no tiene lo necesario --- para asimilar estas palabras. El uso de la representación gráfica constituye -- una necesidad útil para la vida diaria; sirve para recordar algo que necesitamos o queremos tener presente más adelante, etc., la representación gráfica --

(32) Op. Cit. UPN, Antología, La matemática en la escuela III, p. 70

(33) Id. p. 70 - 74

del número cinco, puede ser variada aunque represente el mismo concepto. Ej.,
/////, cinco, 5, 00000.,

El concepto de número cinco no se altera aunque gráficamente se represente de diversas maneras. En la escuela los significantes gráficos se utilizan como si fueran los conceptos de cada número; cuando en realidad son solamente numerales.

Se justifica abordar la representación gráfica de un concepto sólo cuando el sujeto lo ha construido o lo está construyendo.

En el aprendizaje que se plantea al niño, los numerales nunca deben ser considerados en forma independiente de su significado. El niño construye un significado para el cual elaborará luego un significante y, para que este significante sea tal, necesita no perder su relación con el significado que representa.

Es muy importante tomar en cuenta que el número se construye y en ese momento también se conoce su nombre y escritura, esto contribuye a una mayor comprensión ya que es difícil construir algo que no tiene nombre.

CAPITULO IV.

ESTRATEGIAS DIDACTICAS

1. El método didáctico



En toda situación de aprendizaje se utilizan los tres momentos del método didáctico: planeación, realización y evaluación. Por medio de estos se organiza el acto educativo. Empezaremos por definir en que consiste la planeación:

La planeación es la organización de los factores que intervienen en el proceso de enseñanza - aprendizaje, con la finalidad de posibilitar en un tiempo determinado, el desarrollo de las estructuras cognoscitivas del alumno, es un quehacer de constantes replanteamientos susceptibles de continuas modificaciones y producto de evaluaciones permanentes(34)

La planeación incluye considerar las situaciones didácticas, recursos, - actividades materiales y procedimientos que conduzcan al profesor y a los alumnos, a los objetivos propuestos.

El objetivo que se pretende lograr con el presente trabajo es el siguiente: Adquirir la noción de las unidades del sistema numérico decimal y algunas de sus representaciones gráficas. Se empezará por realizar un análisis acerca de las situaciones didácticas:

Una situación didáctica es el conjunto de relaciones establecidas explícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos y objetos) con objeto de que los alumnos se apropien un saber constituido o en vías de constitución(35)

Se trata entonces de plantear situaciones adecuadas que permitan obtener el resultado en el cual el alumno se ha implicado, que le ayuden a desarrollar sus posibilidades y superar sus limitaciones en relación a un concepto que se quiere apropiarse.

92424

(34) Secretaría de Educación Pública. Educación y cultura fundamentos conceptuales y metodológicos. p. 93.

(35) ARTIGUE, Michele. Modelización y reproducción en la enseñanza de las matemáticas, en Antología: La matemática en la escuela II. p. 239. UPN. 1989.

Rol de la situación:

Las actividades son el punto central, "son el medio para poner en relación a los niños con los objetos de conocimiento. " (36) Las actividades propuestas a los alumnos deben suscitar su interés, en la medida que les permita involucrarse y mantener su atención hasta encontrar una solución o que lleven a la construcción de un conocimiento nuevo.

La situación debe permitir:

- La posibilidad para el alumno de percibir una dificultad que tiene deseos de superar.
- La probabilidad de emitir hipótesis y anticipaciones e inferir un resultado.
- La posibilidad de efectuar ensayos para construir una noción.
- Aplicar un procedimiento de resolución.
- Se explicitan las relaciones dadas al alumno, la información de que dispone, las restricciones y reglas que deben respetarse.

Lo importante es que el niño cuente en situaciones en las que el número obtenido será puesto en comparación o contradicción con las conclusiones que extrae de las deformaciones de una configuración.

La realización o desarrollo de la clase consiste en llevar a cabo las actividades que han sido planeadas en la situación didáctica. En esta fase el maestro tiene que tener presentes las siguientes consideraciones:

- Que el desarrollo de las actividades está en función de las dificultades que encuentran los niños en las mismas.
- Permitirle al niño aplicar sus procedimientos de resolución.

(36) Subsecretaría de educación elemental. La lectoescritura en el nivel pre-escolar, en Antología: El maestro y las situaciones de aprendizaje de la lengua. p. 316. UPN. 1988.

- Ayudar al niño a reflexionar y elaborar los conocimientos con las preguntas pertinentes, estas ayudarán al alumno a obtener conclusiones y conocimientos con base a las experiencias del momento, compartiendo las reflexiones con otros niños.

Es necesario presentarle al niño problemas contra ejemplo, hacerles reflexionar sobre sus contradicciones, entre sus opiniones y las de otros niños a largo de cada situación.

En la realización el rol de la comunicación es muy importante. Los --- alumnos deben comunicar informaciones, teniendo en cuenta las ideas emitidas por otros y susceptibles de hacer evolucionar su investigación, que puedan -- comparar sus soluciones con otras, a fin de colocarlos en posición de convencer a los demás de la validez de sus resultados. Haciendo uso de la comunicación el alumno puede encontrar en el trabajo de sus compañeros, elementos que completen su propia investigación que desmienten sus resultados o expresan puntos de vista que conduzcan a buscar soluciones.

EL maestro decidirá las formas de trabajo de acuerdo a sus intenciones pedagógicas.

- Los niños trabajarán en forma individual cuando el docente esté interesado en seguir el proceso de algunos de ellos o quiera que cada niño siga - sus propias hipótesis.

- Que trabajen en pequeños grupos cuando se requiera que confronten sus hipótesis con los niños de hipótesis más avanzadas de acuerdo a su nivel de - desarrollo.

- Los niños trabajar en forma grupal cuando el maestro esté interesado en que todo el grupo tenga una determinada experiencia.

Finalmente analizaremos el papel de la evaluación.

La evaluación es un factor que da cuenta de lo más significativo del - acontecer grupal, un concepto didáctico que ayuda a los sujetos de la educación, no únicamente a verificar y certificar los resultados de la empresa docente y educativa sino, fundamentalmente, a comprender y explicar el significado del proceso educativo. (37)

La evaluación se realizará de manera continúa a través de cada situación de aprendizaje; se realizará un registro individual de las afirmaciones y contradicciones de los niños, para ir analizando el avance en la construcción de las unidades. Para llevar a cabo el registro se hará uso de la observación -- participante, esto significa que el observador profesor deberá practicar una - observación selectiva, lo más que pueda y participar en todo lo que considere pertinente para, posteriormente, describir, explicar y reflexionar sobre lo observado.

Se tomarán en cuenta los aciertos y errores de los sujetos, la participación del docente, los problemas que se presentan en el grupo, para favorecer - la actitud crítica y responsable de cada uno de los que participan en el aprendizaje. El instrumento que se utilizará para registrar estas observaciones es el diario de campo.

Para su registro se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos: El - maestro observador anotará la fecha, el tema y los objetivos a lograr.

- La observación participante registra la información en forma de crónica, de todo lo que ocurre en situaciones incidentes, acontecimientos cotidia-- nos y situaciones claves que dan un movimiento grupal.

- El diario de campo registra secuencias de información completas diaria mente en el proceso de aprendizaje.

(37) MORAN OVIEDO, Porfirio. Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza - aprendizaje desde una perspectiva grupal, en Antología: La evaluación en la práctica docente. p. 278. UPN. 1987.

2. Rol de los participantes en el proceso de aprendizaje.

El papel de los participantes en el proceso enseñanza aprendizaje será - el siguiente:

- Rol del niño:

- . Es responsable de la construcción de su saber, en este caso el nivel conceptual y la representación gráfica de las unidades.

- . Selecciona, interpreta e integra, los elementos que se le presentan -- para generar conocimientos que pueden superar o contradecir el contenido transmitido.

- . Formula hipótesis toma decisiones por si mismo, considera la participación de los demás compañeros para llegar a la comprensión de un concepto.

- Rol del maestro:

- . Debe tener presente que la construcción de un concepto implica una interacción constante del alumno con situaciones problemáticas, en las que inscribe los conocimientos anteriores, los somete a revisión, los modifica, los completa, los rechaza para formar conceptos nuevos.

- . Considera que el error es muy importante al igual que la respuesta correcta.

- . No corrige al alumno si se equivoca, sino le muestra contra ejemplos - que le lleven a corregir su error.

- . Ayuda al niño mediante discusiones adecuadas, con el propio alumno, medante la organización de trabajos en equipos y discusión entre ellos para --- favorecer la verbalización y la toma de conciencia de los conceptos elaborados.

- . Observa los procesos de los niños, percibe los modelos que utilizan y modifica entonces las situaciones para adaptarlas a las posibilidades de los alumnos, o para crear condiciones de desequilibrio que necesitan la construc--

ción de nuevos conocimientos.

. Toma en cuenta el carácter interaccionista de la epistemología genética, que el sujeto hace evolucionar sus conocimientos a través de las adaptaciones progresivas que necesitan sus acciones confrontadas con la realidad y con los otros niños.

- Rol de los padres de familia:

Se les considera como sujetos que apoyan el aprendizaje de los niños, -- proporcionando materiales necesarios en la enseñanza y que necesitan ser sensibilizados y recibir información actual sobre las innovaciones educativas, para que sepan como orientar y apoyar el trabajo de sus hijos.

- Rol del entorno social:

Se considera como el medio en el cual el niño aprende el uso real de las nociones matemáticas, se considera que muchas de sus acciones comportan ya la matematización que reflejan algunos aspectos de esa realidad.

- Rol de los recursos:

Son los materiales a que puede apelar el profesor y los alumnos para activar el proceso educativo; permiten hacer más objetivos los temas, facilitan do la comprensión de los alumnos. Los materiales que se sugieren para desarrollar las actividades para el aprendizaje de las unidades tendrán los siguientes criterios para su selección:

- Materiales complementarios; pares de conjuntos desde el punto de vista cualitativo: flores y floreros, niños y cuadernos, sombreros y cabezas, etc.,

- Utilizar pares de conjuntos formados por materiales homogéneos: dos -- conjuntos de fichas, unas azules y otras rojas, dos conjuntos de patitos, --- unos amarillos y otros blancos, palitos cafés y rojos, hojas verdes y amari-- llas, etc.,

- Materiales diversos: piedras, palos, semillas, lápices, libros, cuaderu

nos y todos aquéllos objetos que el niño pueda coleccionar.

Los materiales se obtendrán del medio en que vive el niño, aprovechando los recursos naturales, como flores, hojas, etc., el material de desecho como cajas, bolsas, elaborando el que sea más difícil de conseguir; como el material complementario conejos y zanahorias, platos y tazas, etc.,

El papel de los materiales es muy importante ya que a partir de ellos se propiciará el aprendizaje de los números.

3. Procedimiento didáctico para el aprendizaje de las unidades

Considerando las explicaciones teóricas acerca del concepto de número, -- antes expuestas propongo a continuación un procedimiento didáctico que presenta una secuencia de etapas por las cuales debe de pasar el niño para llegar a la construcción de las unidades.

Etapas.

- 1.- Construcción de conjuntos.
- 2.- Aplicación de la correspondencia entre conjuntos.
- 3.- Clasificación de conjuntos.
- 4.- Representación gráfica.
- 5.- Seriación.

Es importante considerar primeramente la construcción de conjuntos por -- parte del niño ya que a partir de las propiedades de éstos se genera el concepto de número, permitiéndoles que experimenten con objetos concretos las rela-- ciones que se establecen entre ellos.

Después pasaremos a la siguiente etapa, que es la aplicación de la correspondencia entre conjuntos; en esta etapa se deben realizar múltiples experien-- cias con los conjuntos, que permitan al niño abstraer las propiedades de equi-- valencia, no equivalencia y la conservación del número.

Cuando el niño ya haya abstraído dichas propiedades, se pasará a la siguiente etapa, que es la clasificación de conjuntos, durante esta etapa el niño -- ya esta en condiciones de construir el concepto para cada unidad (del 1 al 9) a través del descubrimiento de la propiedad numérica entre conjuntos de una -- clase. Cuando descubra que cada conjunto estará formado por elementos pertene-- cientes a la misma clase.

Cuando él descubra el nombre que reciben dichos conjuntos se conocerá - también su representación gráfica, por medio de simbolismos, numeral y la palabra escrita. Cuando ya se hayan construido cada uno de los números del uno al nueve, se procederá a construir la serie numérica a través de la equivalencia numérica entre conjuntos, esto facilitará la comprensión de las relaciones que se establecen al ir ordenando la serie numérica.

A continuación se dan algunas sugerencias para el desarrollo de cada una de las etapas.

Etapas 1 Construcción de conjuntos.

El maestro anima a los niños a pensar numéricamente para formar conjuntos. Se pueden utilizar las siguientes expresiones:

- "Has cogido tantas como yo."
- "EL mismo número."
- "La misma cantidad."
- "Jugamos con más canicas, con menos, o con el mismo número."
- "¿Quién tiene más ?"

Cuando el niño se centra en un solo conjunto de objetos se hacen las siguientes preguntas:

- " ¿Cuántos hay?"
- " Puede darme dos," etc.,

Etapas II Uso de la correspondencia entre conjuntos.

En esta etapa se deben realizar múltiples experiencias con los conjuntos, que permitan al niño abstraer las propiedades de equivalencia.

Instrucciones previas para analizar la correspondencia:

- Cada uno de los conjuntos debe tener por lo menos de seis a siete elementos.
- Al dar la consigna lo fundamental es tener en cuenta que ésta se refiere

re a la cantidad de elementos.

- Enfrentar los elementos colocándolos uno sobre otro,

- Si el niño no establece la correspondencia espontáneamente para determinar la equivalencia, se puede ayudar al niño a lograr la correspondencia. Si el niño la establece no tiene caso darle la consigna.

- Si centramos la consigna en la averiguación de la equivalencia o no --- equivalencia numérica de dos conjuntos, el niño descubrirá la correspondencia como método para establecer dicha equivalencia, comprenderá entonces el sentido de la actividad y encontrará por sí mismo la manera de resolver el problema que se ha planteado.

Para la conducción de las actividades se sugiere lo siguiente:

Se intentará en primer lugar que los niños encuentren una manera de establecer la equivalencia de los pares de conjuntos en cuestión. Es probable que los niños intenten contar los elementos; pero se les pedirá que traten de inventar otra forma de resolver el problema. Cuando el niño utilice la numeración intentaremos poner en conflicto los datos que él extrae del contar con los que extrae de los indicios figurales.

Para realizar transformaciones se modifican cada vez una de las hileras, dejando la otra en la posición original. Se puede alargar una de las hileras, juntar sus elementos, apilar los elementos o disponerlos en forma de figura cerrada. Sólo se modifican las dos hileras al mismo tiempo cuando se quiere mostrar al niño una discrepancia muy evidente entre sus afirmaciones y la realidad. En cada una de las situaciones planteadas se efectuarán dos o tres transformaciones sucesivas, haciendo siempre las mismas preguntas. Estas dependen de las respuestas de cada niño.

El maestro debe hacer que el niño tome conciencia de las contradicciones que implican algunas de sus afirmaciones. Hacer surgir el conflicto, en las --

transformaciones por medio de afirmaciones y contradicciones, al superar ese conflicto, por coordinación de las variables en juego, lo que llevará a la -- conservación.

Otra manera de generar el conflicto es que el maestro haga contra - su-- gestiones, que pueden ser positivas o negativas. Tomando en cuenta distintas variables; la altura, longitud, más, menos, igual. Si al realizar estas ---- transformaciones el niño afirma que existe la misma cantidad porque no se a-- grego ni se saco nada, podemos decir que ha llegado a la conservación del nú-- mero.

Primeramente se hará la comparación de conjuntos (equivalentes y no -- equivalentes) partiendo del establecimiento de la correspondencia visual, -- sin utilizar la numeración hablada.

El problema puede plantearse de varias maneras:

Primero, el maestro propone los dos conjuntos:

Dar dos conjuntos y preguntar: "alcanzan los para los " En es ta actividad se usara el material complementario. Ej., en el caso de las flores y floreros la técnica adoptada es la siguiente: se empieza por despertar el interés del sujeto con un pequeño juego: "¿Qué vamos a poner en esos floreros ? " "flores". "Entonces hay que colocar una flor para cada florero, lo -- mismo de flores que de floreros." Se coloca delante del niño cierto número - de flores, superior al número de floreros, y se observa la manera en que él - efectua la correspondencia; puede o bien colocar una flor delante de cada floro rero, o bien formar con ellas una hilera -- más o menos apretada, pero de la misma longitud. Después de esto se le pide al niño que verifique la corres-- pondencia, poniendo una flor en cada florero: habiendo obtenido así la corres-- pondencia término a término, se vuelven a tomar las flores y se les dispone - en ramos (o los floreros en un grupo) y se le pregunta; como antes, si hay

un número equivalente de unos y otros.

Después se proponen situaciones en que los conjuntos resulten equivalentes y otras en que no lo sean.

Se presentarán conjuntos que parezcan tener un número de elementos muy diferentes, ej., una pila de hojas de papel y una pila de libros.

EL docente pide a los niños antes de establecer la correspondencia, que estimen donde habrá más o si hay igualito y justifiquen su previsión con el resultado real.

El objetivo de esta actividad es ayudar a los niños a diferenciar la apariencia perceptiva del número de elementos.

Segundo, proponer uno solo de los conjuntos y pedir que se construya otro equivalente.

En este caso se debe de disponer de más elementos de los que se piensa utilizar; ej., si trabajamos con fichas rojas y azules quince de cada una.

Haremos una hilera de 8 fichas azules y pediremos al niño que haga con las rojas una fila que tenga igualito de fichas que la nuestra.

El objetivo de estas actividades es descubrir la equivalencia numérica.

Tercero, pedir al niño que forme dos conjuntos equivalentes o no equivalentes.

El maestro alude a los elementos con los que el niño puede formarlos, -- ej., "vas a formar un conjunto de colores y otro de hojas de papel; quiero -- que haya igualito de colores y de hojas." Esta situación tiene muchas respuestas correctas, ya que los dos conjuntos a formar por el niño pueden tener 3 elementos, 15 o más. Lo realiza espontáneamente utilizando la cantidad de elementos que desea. Luego se le pide que traten de que los dos conjuntos -- sigan teniendo el mismo número pero que en cada uno haya más (o menos) elementos.

El objetivo es: plantear el problema de agregar o sacar el mismo número de elementos de los dos conjuntos.

Cuarto, otra situación sería pedir a dos niños diferentes que construyan dos conjuntos equivalentes en forma simultánea. Dependerá del ritmo con que van poniendo cada elemento, algunos dirán Juan puso más, él puso menos o pusieron igual, para comprobarlo se utilizará la correspondencia, apareando los elementos.

Enseguida pasaremos a la comparación de conjuntos utilizando tanto la correspondencia como la numeración hablada.

Para llevar a cabo lo anterior es necesario determinar en primer lugar el límite hasta donde el niño puede contar sin dificultad. Hacemos después la experiencia del intercambio uno con uno, eligiendo un número de parejas de objetos que sea inferior al límite de la numeración hablada del sujeto.

Una alternativa es partir de dos conjuntos equivalentes. Al igual que en los ejercicios anteriores, se comienza disponiendo siete fichas.

Se le pide al niño que haga abajo de ésta, otra hilera con las suyas, de modo que haya igualito de fichas.

Luego se efectúa una transformación. Desplazando la hilera de abajo, de tal modo que quede como se muestra en el ej.,

O O O O O O O

X X X X XX X

A partir de aquí se empieza a interrogar a los niños, según las afirmaciones o contradicciones que se presenten ej.,

"¿Dónde hay más ?" "¿Cuántos más?" "¿Cuántas fichas hay en la hilera de arriba?" "¿Cómo podrías hacer para saberlo ?" "¿Hay igualito en las dos o en alguna hay más?". etc.,

Otra sugerencia es partir de dos conjuntos no equivalentes:

El maestro alinea 8 fichas blancas y luego pone en correspondencia con ellas 7 fichas rojas. Luego se les pregunta: ¿"Hay igualito en los dos?", --- ¿"Hay más ?" cuenta las rojas, ahora adivina cuantas blancas hay, según las respuestas que vayan dando se siguen cuestionando, cuenta los dos conjuntos, "¿En dónde hay más "? ¿"En dónde hay menos?" etc. Estos ejercicios se utilizarán aprovechando cualquier desigualdad de conjuntos, que los niños hayan encontrado.

Situaciones de correspondencia dinámica empleando o no la numeración hablada.

En lugar de referirse a reproducir con otros elementos el mismo número de elementos de un modelo dado, se realiza un intercambio de uno por uno entre piedras y otros objetos (flores, hojas, palitos, etc.,) preguntándose luego al niño si el número de flores y objetos es o no el mismo. El objetivo es que el niño vaya abstrayendo la conservación del número, sin importar que lo haga con objetos diferentes para cada conjunto.

Situaciones referentes a la transitividad de la equivalencia numérica.

Material: tres conjuntos de quince elementos cada uno, ej., Un conjunto de fichas, un conjunto de piedras, un conjunto de semillas.

Primero se comparan dos de esos conjuntos. El maestro hace una hilera -- con 9 fichas y pide al niño que coloque igualito de piedras o de fichas. Se le pregunta al niño si hay igualito o no.

Se le pide al niño que amontone las piedras en otro lugar y se le dice -- que haga una hilera donde haya igualito de semillas que de fichas, Se le ---- hacen algunas preguntas: ¿"Hay igualito de fichas, que de piedras?" ó "¿Hay -- más fichas que piedras ?". etc.,

Luego se procede a realizar transformaciones, con las mismas hileras y -- objetos, se juntan o espacian los elementos sobre la hilera hecha por el niño

se le pregunta si sigue habiendo igualito o hay más en alguna colección. Con estos ejercicios el niño establece la equivalencia numérica entre dos conjuntos, que no son comparados através de la correspondencia término a término, -- el niño establece que el conjunto de fichas es igual al conjunto de piedras -- y que el de semillas es igual a estos dos.

Otra sugerencia sería: presentar al niño en forma sucesiva una serie de figuras, pidiéndole, sin más que de un número de fichas equivalentes al que -- esta contenido en cada figura. Con el objeto de analizar previamente de que manera se cuantifica la comparación de dos colecciones dispuestas en figuras cualesquiera.

Para esto mostramos a los sujetos las cinco clases de figuras siguientes: I: formas de conjuntos mal estructuradas, por ej., un montón de quince -- fichas dispuestas al azar (pero sin tocarse ni encimarse); II series o sea figuras de conjunto estructuradas, pero no cerradas, por ej., una sucesión -- oblicua de parejas de fichas: III: figuras con forma de conjunto cerrada, pe-- ro no dependen ya del número de elementos, por ej., un círculo de nueve fi-- chas o una casa de 19 fichas, o también dos líneas cortadas en ángulo recto -- formadas una de ellas por tres y la otra por 4 fichas; IV: figuras de forma -- cerrada (y conocida) determinadas por el número de fichas, ej., un cuadrado -- de 9 fichas (3 en cada lado y una en el centro), o una cruz de 4 fichas, -- triángulo rectángulo de 6 fichas (3 en cada lado); V: figuras determinadas -- también por el número de fichas pero de formas más compleja y no familiar -- para el niño, por ej., un rombo de 13 fichas.,

Al presentar de este modo las figuras hay que tener cuidado, en no lla-- mar la atención sobre la existencia de la figura, por que entonces el experi-- mento sólo iría encaminado a copiar ésta, y no a la evaluación del número. -- Por lo tanto se dice simplemente: "¿Ves estas fichas?" "Dame aquí tantas fi--

chas (o lo mismo) como hay allí."

También se puede mostrar al niño una hilera de 6 granos de maíz dispuestos en línea recta separados uno de otro. Se le explica al niño que son bombones o dinero que se ha dado a un hermanito, y que el debe tomar para sí mismo otros tantos.

Etapa III clasificación de conjuntos en base a la propiedad numérica.

Formar muchos conjuntos equivalentes a uno dado:

Los primeros ejercicios de este tipo se harán con conjuntos de muchos --- elementos (8 elementos o más) para que los niños se vean obligados a utilizar - la correspondencia término a término al formarlos. Luego se trabajara con conjuntos de pocos elementos: dos, tres, etc.,

El trabajo de conjuntos de pocos elementos puede comenzarse con una actividad colectiva, en la que la maestra forma un conjunto de dos elementos, por ej., dos cuadernos, luego se le pide a un niño que haga otro conjunto con el - mismo número de elementos (que parezcan al conjunto formado en el número de - elementos). Se continuarán formando conjuntos que se parezcan al original, -- los niños continuarán formándolos hasta que comprendan: Que podrían seguir indefini- finidamente formando conjuntos de dos elementos, luego comprenderán que el número dos puede ser representado por infinitos conjuntos de dos elementos. Lo que nos interesa es la propiedad numérica de los conjuntos, sin importar las - propiedades cualitativas de los objetos sino el número de elementos. Primero se forman conjuntos homogéneos que pertenecen a una misma clase. Ej., formar conjuntos con puros libros, que pertenecen a una misma clase. Luego el docente - formará un conjunto de dos elementos distintos, ej., un lápiz y un bote, y preguntará si el conjunto se parece a los anteriores. Los niños se darán cuenta que cuando se trata de formar conjuntos que se parecen en la propiedad numérica, no es ya necesario que los elementos de cada conjunto se parezcan entre sí lo único necesario es que los conjuntos tengan dos elementos.

Luego se le pregunta al niño "¿Cómo llamaremos a este conjunto"? una posibilidad podrá ser dos cosas, o se pueden nombrar cada uno de sus elementos, este tipo de ejercicios puede repetirse con los números del uno al nueve, formando conjuntos equivalentes, hasta que estemos seguros de que los niños han comprendido los dos aspectos que mencionamos antes.

Luego se pasa a la formación de familias (o clase) de conjuntos:

El docente formará varios conjuntos de tres elementos. Los cuales estarán separados unos de otros, luego se pedirá a los niños que pongan juntos los conjuntos que se parecen. De esta manera formarán familias de conjuntos de 4, de 2, de 3, etc., se les preguntará si en cada familia podría agregarse un conjunto más posiblemente darán otros ejemplos verbales para cada familia.

Por último se transforman conjuntos pertenecientes a una familia de conjuntos pertenecientes a otra familia:

Se les pide a los niños que formen una familia de conjuntos de 3 elementos, otra de 5, de 4, etc., Se elegirá entonces a un niño que funcionará como "operador", será el que introduce una modificación sobre un conjunto dado, la modificación que introducirá será agregar un elemento en uno de los conjuntos de una familia, ej., se le pedirá que agregue un elemento en uno de los conjuntos de la familia de 3 elementos. Los niños descubrirán que este conjunto tiene que pasar a otra familia porque ya no es igual a la misma en que se encuentra.

Luego se utilizará el operador "sacar uno". Finalmente se aplicará sucesivamente los operadores "agregar uno" y "sacar uno", con el objeto de que los niños comprendan que el operador "sacar uno" tiene un efecto exactamente contrario al del operador "agregar uno". Se reproducirá todo el trabajo realizado con estos operadores, pero utilizando "agregar dos elementos" y "sacar dos elementos". Se hará varias veces partiendo cada vez de una familia de conjun ---

tos diferentes.

Etapa IV Representación gráfica.

Para representar gráficamente las unidades se dan algunas sugerencias.

El maestro dibuja en el pizarrón dos conjuntos de 10 a 12 elementos cada uno, el dibujo se hará de modo que los elementos no estén puestos ya en correspondencia. Ej.,

```

00          0 0 0 0 0 0 0
000
0 0

```

Luego se le pedirá al niño que establezca la correspondencia entre ellos.

También se le puede dar al niño un conjunto dibujado en una tarjeta, y pedirle que dibuje otro que tenga el mismo número de elementos, (o que tenga un elemento más o menos.)

Se le puede pedir que dibuje dos conjuntos que tengan el mismo número de elementos.

Durante las actividades de clasificación de conjuntos con una determinada propiedad numérica, se le puede pedir al niño: que dibuje muchos conjuntos con diferentes elementos pero que sean equivalentes a uno dado. La tarjeta puede presentarse así; formar familias de conjuntos, dados varios conjuntos equivalentes. Ej., de tarjeta.

Cuando se realicen ejercicios de conjuntos con una misma propiedad numérica; se le pedirá al niño que busque la manera de representar ese conjunto, sin usar los elementos objetivos seguramente el niño lo representará a través de dibujos, luego se le preguntará "¿Cómo llamarías a estos conjuntos"? si dice dos, tres, cuatro, etc., se aprovechará para escribir el numeral de estos, 2, 3, 4, etc., conforme se vayan aprendiendo. Cuando formen las familias de conjuntos se puede aprovechar también para escribir sus numerales.

Etapa V Seriación de conjuntos.

Se formarán conjuntos agregando un elemento cada vez: el maestro comenzará formando un conjunto de dos elementos, luego formara a lado un conjunto --- equivalente y le pedirá a un niño que agregue un elemento, luego formará un -- conjunto equivalente al anterior, y le pedirá a un niño que agregue un elemento, luego pedirá a los niños que sigan haciendo lo mismo.

Se señalara luego el primer conjunto de la serie, se preguntará cuántos - elementos tiene y se les pedirá que prevean cuántos elementos tiene el siguien te, que comprueben si su previsión es acertada, y continuen así sucesivamente hasta terminar la serie. Esto se hará en forma ordenada, luego salteando conjuntos.

Después se ordenaran conjuntos en forma creciente y decreciente: se presentará un conjunto de 6 elementos, de 4, de 7, de 1, en forma desordenada. Se pedirá a los niños que los ordenen desde el que tiene menos hasta el que -- tiene más elementos. Se les pide que los ordenen de menor a mayor, después de mayor a menor, se harán las siguientes preguntas: ¿"Qué habría que hacer para que este de 7 tenga igualito que el de 6?". Luego se preguntará que habría -- que hacer para transformar a cada conjunto en el siguiente y en el anterior.

Se procede luego a ordenar familias de conjuntos, en forma decreciente y creciente. Se le presentan a los niños varios conjuntos (hasta de 6 a 7 elemen tos) en forma desordenada, y se le pedirá que los ordene de manera que cada - conjunto tenga un elemento más que el anterior. Al final se les pide que ha-- gan una sola serie.

CONCLUSIONES.

Al final de la elaboración de la presente propuesta he llegado a las siguientes conclusiones:

El objetivo actual de los programas de educación primaria es elevar la calidad de la educación mediante la regionalización de los contenidos programáticos, respetando el desarrollo intelectual del niño mediante la participación activa del magisterio en lo que respecta a las innovaciones pedagógicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La práctica cotidiana que realiza el maestro es conductista atiende más al resultado de lo que se aprende que al proceso para su construcción, debido a que carece de una formación académica adecuada que le permita transformar su trabajo diario con los niños.

Las operaciones lógico - matemáticas están íntimamente ligadas al desarrollo cognoscitivo del niño y presentan un proceso de construcción gradual.

La noción de número tiene su origen en la construcción y comparación de conjuntos y no puede ser enseñado por un docente, sólo puede ser construída por el alumno.

Se propone un procedimiento didáctico para el aprendizaje de las unidades, su estructuración no se puede dar de manera lineal, sino que estará sujeta a modificaciones de acuerdo a las reacciones que se presenten en el niño, ya que las propiedades de los conjuntos no se dan de manera aislada, sino recíprocamente.

Con la realización de este trabajo se ha comprendido la manera cómo aprenden los niños, cómo las relaciones entre maestro - alumno - contenido, deben ser recíprocas, pero sobre todo saber cómo conducir el aprendizaje de las unidades en el primer grado, creando de esta manera una base sólida para el --

aprendizaje del sistema de numeración decimal en los siguientes grados.

_ BIBLIOGRAFIA

- ARROYO, Margarita y ROBLES BAEZ, Martha. Programa de educación preescolar. En Antología de: Planificación de las actividades docentes. México, UPN-SEP, 1986. 290 p.
- BRUN, Jean. Pedagogía de las matemáticas y psicología. Análisis de algunas relaciones. En Antología de: La matemática en la escuela II. México, UPN-SEP, 1989. 379 p.
- COORDINACION NACIONAL. Programa para elevar la calidad de la educación primaria. México, SEP. 1982. 61 p.
- DEVRIES, Retha. La integración educacional de la teoría de Piaget. En Antología de Teorías del aprendizaje. México, UPN-SEP, 1986. 450 p.
- DIRECCION DE CONTENIDOS Y METODOS EDUCATIVOS. Libro para el maestro primer grado. México, SEP. 1989. 381 p.
- DIRECCION GENERAL DE PROMOCION CULTURAL. Educación y cultura. Fundamentos conceptuales y metodológicos. México, SEP. 1989. 572 p.
- KAMII, Constance. Lectura y escritura de cifras. En Antología de: La matemática en la escuela III. México, UPN-SEP, 1989. 318 p.
- MORAN OVIEDO Porfirio. Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal. En Antología de: La evaluación en la práctica docente. México, UPN-SEP, 1987, 355 p.
- PHILLIPS, J.R., L. John. Introducción a los conceptos básicos de la teoría de Piaget. En Antología de: La matemática en la escuela I. México, UPN-SEP, 1989 371 p.
- PLAGET, Jean y SZEMINSKA, Alina. Génesis del número en el niño. Argentina, Ed Guadalupe, 1975. 186 p.
- PLANIFICACION GENERAL DE PROGRAMA DE EDUCACION PREESCOLAR. Fundamentación psicológica. En Antología de: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México UPN-SEP, 1986, 366 p.