



SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE  
SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR  
Y EXTRAESCOLAR.



UNIDAD U P N - CD. VICTORIA



✓  
PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL DESARROLLO DE LA  
NOCION DE NUMERO EN EL PRIMER GRADO DE  
EDUCACION PRIMARIA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA

PRESENTA:

ROSALVA / GARCIA PERALES

CD. VICTORIA, TAM.

JULIO DE 1996



# SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR  
UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.

UNIVERSIDAD  
PEDAGOGICA  
NACIONAL

UMG 2.4 119

## DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Cd. Victoria, Tam., a 29 de julio de 1996

**C. PROFRA. ROSALVA GARCIA PERALES  
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 a su trabajo intitulado: **Propuesta pedagógica para el desarrollo de la noción de número en el primer grado de educación primaria**, opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor el **C.Profr. Homero Medellín Soto**, 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"**



**SECUDE**  
Subsecretaría de Servicios Educativos  
Dirección de Educación Media Superior  
**LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ**  
**PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION**  
**DE LA UNIDAD UPN**

## TABLA DE CONTENIDOS

	PAG.
INTRODUCCION	
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 La Educación Primaria en México .....	4
1.2 Contexto Institucional .....	9
1.3 La Práctica Docente .....	13
1.4 Análisis Curricular .....	15
1.5 Contexto Social .....	19
1.6 Planteamiento del Problema .....	21
1.7 Justificación .....	26
1.8 Objetivos .....	27
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO</b>	
2.1 Aprendizaje de las Matemáticas .....	30
2.1.1 Desarrollo Histórico del Número .....	30
2.1.2 Lenguaje Matemático .....	30
2.1.3 La naturaleza de las Matemáticas .....	33
2.1.4 La psicogénesis de las estructuras Lógico-Matemático.	38
2.1.5 La formación de los conocimientos Lógico-Matemático..	52
2.2 Fundamentos Epistemológicos .....	54
2.2.1 El empirismo .....	55
2.2.2 El racionalismo .....	57
2.2.3 Constructivismo .....	58
2.3 Fundamentos Psicológicos .....	60
2.3.1 El conductismo .....	60

2.3.2 El cognoscitivismo .....	63
2.3.3 La psicología genética .....	65
2.4 Fundamentos pedagógicos .....	71
2.4.1 La escuela tradicionalista .....	71
2.4.2 La escuela nueva .....	73
2.4.3 La pedagogía operatoria .....	74

### **CAPITULO III: ESTRATEGIA METODOLOGICA DIDACTICA**

3.1 Estrategia metodológica .....	78
3.2 Estrategia didáctica .....	83

### **BIBLIOGRAFIA**

ANEXO A

ANEXO B

ANEXO C

## I N T R O D U C C I O N

El verdadero profesor debe tener vocación y voluntad para mejorar el bienestar y el progreso de México. Siempre debe estar consciente de su labor, hacer énfasis en que su principal meta es formar buenos ciudadanos empapados de conocimientos y buenas relaciones humanas.

La educación es un proceso general mediante el cual se transmiten los elementos más valiosos de la cultura de generación en generación para el progreso social. Esta es de gran importancia en la formación del individuo ya que de ella dependerá su futuro para mejorar su nivel de vida.

En el presente trabajo se precisan características, aspectos importantes y dificultades que se le presentan al niño para adquirir la noción de número.

En el primer capítulo se analiza la práctica docente, contexto institucional, la educación primaria en México y análisis curricular definiéndose cada uno de ellos y cómo éstos influyen en la apropiación del conocimiento. Se hace referencia a las condiciones del contexto social en el que se tiene lugar el proceso enseñanza-aprendizaje.

A partir de los conceptos elaborados se fundamenta dentro de un marco teórico conceptual en el cual se analiza el aprendizaje de

las matemáticas y los fundamentos filosóficos, epistemológicos, -  
psicológicos y pedagógicos.

La estrategia metodológica se considera como el procedimiento que  
hace posible poner en práctica los conceptos y principios contenidos  
en el marco teórico, la cual está sustentada principalmente -  
en la pedagogía operatoria en donde se considera al niño como ---  
principal eje en el proceso enseñanza-aprendizaje.

C A P I T U L O I  
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 La Educación Primaria en México.

La educación actual en México ha ido cambiando a través del tiempo, su transformación ha sido radical, con la modernización educativa su principal objetivo es elevar la calidad de la educación.

En el ámbito de educación pública en México la reforma del estado demanda en la actualidad un impulso que establezca una nueva relación entre la sociedad y sus instituciones, entre la comunidad y la escuela la educación constituye un espacio decisivo para el futuro de nuestra nación.

La educación influye positivamente en la formación de recursos humanos, en la competitividad internacional de una economía, de ahí - la importancia estratégica de impulsar el mejoramiento de la educación pública que se imparte en todos los niveles y bajo todas - las modalidades.

La educación es un instrumento que mejora la distribución del ingreso y contribuye a la expansión del empleo. Promueve la capacidad de la fuerza del trabajo para las actividades productivas así como la asimilación y generación de nuevas tecnologías. Sus efectos indirectos benefician la salud, la planeación familiar, eleva el aprovechamiento de una infraestructura, fomenta la protección del medio ambiente además impulsa la integración social e inculca el respeto por la diversidad cultural y los derechos humanos.

En la actualidad en México es indispensable adoptar una estrategia educativa que atienda a todos los factores del sistema educativo honrando la herencia educativa de nuestro país, ponderando con realismo los retos actuales. Esta estrategia tiene tres líneas principales que obedecen a factores críticos del sistema educativo nacional y son:

- a).- La reorganización del propio sistema.
- b).- La reformulación de los materiales educativos.
- c).- La revaloración social de la función magisterial.

En el campo educativo la penetración cultural no sólo se manifiesta en el intento de amoldar el sistema escolar según el gobierno dominante, sino a la presión para que se incluyan todos los valores, ideas, hábitos y prácticas de acuerdo a éste.

El sistema educativo abarca todos los procesos educativos formales e informales que ocurren en la sociedad. El sistema escolar contempla el conjunto de instituciones públicas y privadas cuya finalidad explícita es educar.

En la historia reciente de México la acción educativa ha desempeñado un papel de primera importancia no solo desde el punto de vista de los sectores gubernamentales que la han hecho corresponder a sus proyectos de índole político-social sino desde el punto de vista de los grupos dominantes en la estructura social que han intentado ajustarla a sus intereses de clase.

La educación está de acuerdo a los intereses del Estado, es por esa razón que la educación pública en todas sus modalidades y con todos sus medios deba considerarse como un instrumento privativo del Gobierno; ésta a tenido grandes avances desde sus inicios uno de ellos es el libro de texto gratuito, actualización de conceptos y técnicas de enseñanza.

La educación se da de dos tipos: la formal e informal. En ocasiones se presentan íntimamente relacionadas en el mismo proceso. La educación informal se concibe como algo no institucionalizado que no sigue un modelo universal; se presenta en la vida cotidiana es decir en el ámbito social.

La formal se proporciona en instituciones educativas, siguiendo una serie de reglamentos que regirán a todos los participantes -- del proceso educativo. En el cual se seguirán programas, planes, métodos, técnicas, etcétera, incluyendo también los recursos humanos y materiales para el logro de los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje.

La educación primaria en México refleja tradiciones de muchas épocas de la evolución educativa del país. Muestran consecuencias de la institución formal, la coexistencia de los sistemas federales, estatales y particulares. Las escuelas federales dependen directamente del gobierno para su mantenimiento y profesorado, es por esta razón que algunas escuelas no cuentan con suficientes recursos materiales ya que el gobierno no alcanza a satisfacer las necesi-

dades de todas las escuelas que de él dependen.

La escuela, lugar donde se transmiten los conocimientos y valores representa un papel socializante. Esta es una institución en donde se da la educación formal, es el lugar donde se le proporciona al educando una serie de conocimientos específicos, destrezas, hábitos, aptitudes y los certifica de tal manera que tienen validez favorece a que el alumno adquiriera una disciplina, una organiza---ción, un cambio de conducta y le brinda conocimientos y habilidades para la incorporación al trabajo participando en el proceso y desarrollo del país.

La educación en México tiene sus bases en el artículo tercero --- constitucional. Sus principios son claros y congruentes, señalan que:

"La educación impartida por el estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser - humano al mismo tiempo fomenta el amor y respeto por su nación y la conciencia de solidaridad social e internacional en la independencia y en la justicia so-cial." (1)

Se pretende que la escuela primaria sea más de carácter formativo que informativo; que el alumno aprenda reflexionando sobre los conocimientos, sea crítico y reflexivo que participe en la toma de decisiones individuales y sociales que se integre a la escuela y

---

(1) Secretaría de Educación Pública. Programa de Educación Primaria Primer grado.p.3.

a la comunidad de la cual forma parte.

Además en el artículo tercero constitucional se indica que la educación que imparta el estado será laica, gratuita y obligatoria. Lo gratuito en las escuelas públicas es aparente, no se cobra por la educación impartida pero se imponen cuotas voluntarias por la sociedad de padres de familia. El gobierno proporciona los libros de texto, sin embargo ésto no es suficiente para satisfacer las necesidades en las escuelas, hacen falta los bienes materiales.

Hablar de obligatoriedad para el gobierno significa un mayor control. Esto tendría que recordar su compromiso de una educación para todos.

Laica, no lo es totalmente porque en algunas instituciones particulares se imparten cultos religiosos. En este apartado es bien claro que las escuelas particulares tienen que regirse por el artículo 3º constitucional.

La ley federal de educación en su artículo 2º nos dice:

"La educación es un medio para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es un proceso permanente - que contribuye al desarrollo del individuo y a la -- transformación de la sociedad y es un factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido de solidaridad social." (2)

---

(2) Secretaría de Educación Pública."Normas Fundamentales".p.17,18.

Otro artículo de la ley federal de la educación que nos habla de las normas que deben de regir las escuelas particulares y federales es el artículo 5º, y nos dice:

"La educación que imparte el estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios se sujetará a los principios establecidos en el artículo 3º constitucional." (3)

La educación que imparte el estado tiene los siguientes objetivos:

- "Conocerse y tener confianza en sí mismo para aprovechar adecuadamente sus capacidades como ser humano.
- Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano.
- Comunicar su pensamiento y afectividad.
- Tener criterio personal participando activa y racionalmente, en la toma de decisiones individuales y sociales.
- Participar en forma organizada y cooperativa en grupo de trabajo.
- Integrarse a la familia, a la escuela y la sociedad.
- Asimilar, enriquecer y transmitir su cultura, respetando a la vez, otras manifestaciones culturales.
- Identificar, plantear y resolver problemas.
- Adquirir, mantener la práctica y el gusto por la lectura.
- Combatir la ignorancia de todo tipo, la injusticia, el dogmatismo y el prejuicio." (4)

## 1.2 Contexto institucional.

El proceso enseñanza-aprendizaje está definido por una serie de -

---

(3) I.d.

(4) Ibid.p.15

factores entre los cuales merece destacarse el contexto institucional, el sujeto de aprendizaje, la índole de los contenidos, los recursos materiales y las características del personal docente.

El contexto institucional capacita a los maestros en determinadas formas y estilos de hablar, de expresarse, etcétera; como parte de su quehacer debe manejarse en situaciones que requieren un discurso formal, una solicitud o un consejo a los padres de familia o una explicación sobre su trabajo.

El contexto institucional donde se realiza la labor docente se desarrolla en la escuela primaria federal Lic. Horacio Terán Zozaya turno matutino, está ubicada en la colonia Anáhuac N° 2 de Cd. -- Mante, el grupo en el cual se centra el problema es el de primer año grupo "A". La escuela es de organización completa cuenta con una directora, un maestro de educación física, un intendente, un maestro responsable del aula de computación y nueve maestros con grupo a su cargo.

Las funciones de la directora es hacer que las indicaciones del supervisor escolar sean realizadas por el personal que labora a su cargo.

La directora tiene muy buenas relaciones con la comunidad, trata de que los padres de familia cooperen con los maestros en las actividades que se realizan dentro y fuera de la escuela; en el inicio del año escolar asigna los grupos a cada maestro, además otor

ga comisiones como son: el aseo, puntualidad, asistencia, acción social, etcétera.

Durante el ciclo escolar supervisa constantemente que cada maestro lleve a cabo toda la documentación correspondiente (registro de asistencia, registro de evaluaciones, la estadística del grupo, el material didáctico, aseo escolar, registro de avances programáticos, las carpetas de evaluaciones, etcétera).

Constantemente les hace hincapié a los alumnos de la importancia que tiene la disciplina tanto en el aula como fuera de ella, también del cuidado del edificio escolar, de su asistencia a clases, de la puntualidad y sobre todo del estudio.

El supervisor escolar asiste regularmente a la escuela, en algunas ocasiones revisa que se cuente con la documentación correspondiente. También mantiene muy buenas relaciones con los maestros y la comunidad, ya que asiste a los eventos dentro de la escuela. Al realizar su función toma en cuenta la estadística de cada grupo, supervisa si todos los alumnos asisten a clases regularmente, si el maestro está desempeñando la comisión que se le asignó al inicio del año escolar.

Las relaciones entre el personal docente es de cordialidad. Para cualquier actividad que se realice se forma comisiones, para desarrollarlas entre todos. El director participa coordinando todas las actividades que se realizan en la escuela y fuera de ésta; por

ejemplo: organizando festivales, eventos deportivos concursos de exámenes y de oratoria, etcétera.

Las relaciones del supervisor, la directora de la escuela y personal docente son de compañerismo y de ayuda mutua en la resolución de problemas.

Existen diversas actividades que entorpecen el proceso enseñanza-aprendizaje, debido a que el profesor se encarga de organizar todas las actividades y comisiones aparte de las que ya mencionamos son las de organizarse para las rondas y juegos tradicionales, ensayar para los concursos de Himno Nacional, oratoria, de dibujo y de aprovechamiento.

El maestro de grupo cumple con diversas tareas administrativas, a causa de esto dedica un mínimo de tiempo al contenido del programa, estas actividades son: realizar avances programáticos, llevar en orden los registros de asistencia, puntualidad; otras actividades que se realizan en todas las escuelas primarias es el funcionamiento de la cooperativa escolar, dicha comisión no cumple con su función ya que los que organizan, compran y venden los productos son los profesores.

Como podemos ver el trabajo del docente es multifacético aunado a todo lo anterior prepara bailables, tablas rítmicas y declamaciones. Además promueve campañas de salud, organiza fiestas del día del niño, día de las madres, etcétera. Todo esto limita el tiempo

que el maestro permanece dentro del aula presionandolo a trabajar apresuradamente en las áreas de aprendizaje.

### 1.3 La práctica docente.

La práctica docente es un proceso de construcción del docente a través de su experiencia y sus saberes, está determinada por diversos factores como son su vida personal, entre otros.

"La diversidad de las prácticas concretas en las escuelas, la heterogeneidad de soluciones a los problemas de la institución y la variedad de formas de enseñanza demuestran que el proceso de construcción -- del saber del magisterio es selectivo e incluso innovador." (5)

Aunado a estos factores también se suman las prácticas tradicionales que prevalecen en la actualidad en donde el maestro es el que posee el conocimiento, es el que dirige la clase, el saber se le comunica a los alumnos a través de los libros.

El alumno no reflexiona sobre el conocimiento dado solamente lo adquiere, lo memoriza, estudia para pasar los exámenes no para aplicarlo en su vida cotidiana.

El maestro para dar a conocer el concepto de número, lo hace colo

---

(5) Elsie Rocwell y Ruth Mercado. Los sujetos y sus saberes y La historicidad de la práctica docente y La formación de maestros.p.58.

cando una lámina en el pizarrón, pone a contar los elementos, coloca el número, después indica a los alumnos hacer planas sobre lo visto, sus únicos ejercicios son los de encerrar y tachar en donde hay ese número visto. El alumno repite de memoria lo que el maestro le pone, sin embargo, cuando se le presenta una situación en donde utilice número, necesita contar desde el uno hasta llegar al número deseado, para el niño los números sólo sirven para contar, no tiene idea que hay cada dígito.

La conducción de la clase es apresurada, el alumno no capta los conocimientos que el maestro trata a toda costa que los adquiera. El niño actúa como un individuo pasivo acatando las órdenes que se le dan.

El método que utiliza el docente es el inductivo parte de una explicación sencilla para llegar a una más difícil pero evita explicaciones más profundas y en ocasiones hasta indicaciones para resolver problemas. Esto es por falta de tiempo o porque desconoce que lo fundamental es el proceso y no el resultado.

El contenido es determinado por el profesor llevando un orden de lo que se planeó anteriormente. Las respuestas de los alumnos son de acuerdo a lo que indicó el maestro, contestan por las pistas que el maestro les da.

El conocimiento se concibe como una suma de aprendizajes mecanizados e interiorizados a fuerza de repetición que únicamente se pro

duce en el aula, es decir no se reconoce la existencia de un conocimiento previo por parte del alumno.

La evaluación se realiza al inicio del año escolar mediante un examen objetivo durante cada término de lo programado mensualmente, se evalúa objetivamente, es una valoración de acuerdo a los objetivos vistos.

La evaluación es una fuente fundamental de datos que pueden aprobar o reprobar al alumno. Esta es una verificación del nivel en que se logran los objetivos y se enfoca sobre todo a los objetivos específicos.

#### **1.4 Análisis curricular.**

Todo trabajo docente está basado en un programa, todos los docentes deben planear las actividades y elaborar los registros de avances programáticos de acuerdo al programa vigente.

El programa de primer año está basado en el Método Global de Análisis Estructural en donde están fusionadas las siete áreas del conocimiento a fin de economizar el esfuerzo del docente y de los alumnos. En el proceso enseñanza-aprendizaje se trata de evitar repeticiones, saltos, dispersiones y falta de coherencia en los contenidos. Todo se ve en forma global, se pretende que no exista una separación entre cada una de las áreas sino que haga una inte

gración a éstas.

Los objetivos generales de educación primaria en el área de matemáticas son:

- 1.- Desarrollar su pensamiento lógico, cuantitativo y relacionar exacto de las cosas.
- 2.- Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar en relación con lo que le rodea.
- 3.- Utilizar las matemáticas como un lenguaje en situaciones de su experiencia cotidiana." (6)

Se pretende que el alumno llegue a descubrir que las matemáticas le son útiles para las aplicaciones que puede hacer de la misma - como la formación intelectual que le brinda. Es necesario que el alumno encuentre en las matemáticas un lenguaje que le ayude a -- plantear y resolver problemas cotidianos. Partiendo de los problemas sugeridos de una situación real, se estimula la búsqueda de una solución, para esto es necesario que el alumno manipule los objetos para adquirir la noción de número, en el programa se indica que no basta que el niño vea los dibujos de una colección o escriba símbolos.

La metodología que se maneja en el programa es ir de lo abstracto a lo fácil. Nos indica que se empieza seleccionando algún suceso, fenómeno de la realidad que se interese estudiar (abstracción) -- luego se construye un modelo matemático del mismo, de manera que

---

(6) Secretaría de Educación Pública. O.p.cit.,p.24.

pueda hacerse un análisis de sus partes para llegar a las conclusiones, finalmente se interpreta y se aplican a la realidad de la cual se partió. Se pretende desarrollar en el alumno su capacidad de razonar, formar en él un pensamiento lógico creativo.

La realidad es que esto no se lleva a cabo debido a diversas circunstancias como se menciona anteriormente. El maestro aparte de llevar toda su documentación realiza otras actividades que obstruyen su labor docente. Otra causa es que los programas tienen muchos objetivos en todas las áreas que el docente lleva a cabo durante el año escolar y por falta de tiempo los objetivos se realizan apresuradamente, dándole al alumno los conocimientos rápidamente.

El niño no aplica el pensamiento reflexivo, un ejemplo claro es que el alumno sabe contestar correctamente una suma pero al presentarle un problema donde tenga que aplicar la adición no lo aplica.

En el programa se hace mención de que el niño debe cubrir el conocimiento por sí solo, más sin embargo en el programa ya viene estructurado los objetivos y actividades que cumplir. Otra característica es que es flexible, pero se tienen que llevar a cabo los objetivos que nos indica este programa que como se menciona son demasiados para cumplir con él.

El maestro tiene que realizar sus registros de avances programáti

cos por semana, teniendo que acatarse a lo que se planeó y a lo que el director requiere, esto se tiene que realizar por exigencia oficial.

Como se puede ver en la práctica el maestro realiza la planeación de acuerdo a sus necesidades no del grupo. El alumno no participa escogiendo el objetivo que prefiere, tiene que adaptarse a lo que el maestro planeó. En algunas actividades se pide que el alumno manipule material y que utilice material didáctico, si el alumno no cuenta con éste no podrá realizar las actividades, en ocasiones se le pide que utilice regla, compás o resistol, etcétera, si el alumno no cuenta con este material se atrasará con el objetivo propuesto por el maestro.

Los libros de texto son únicos para toda la educación primaria de todo el país, los ejercicios son solamente con una respuesta no hay opción a la búsqueda de nuevas soluciones. Los cuadernos de trabajo son desechables se utilizan una sola vez. En los libros de primer año nos muestran una integración de todas las materias sin embargo se hace notoria la separación de cada una de éstas.

Los libros de texto proporcionan poco material para trabajar en lo que se refiere al concepto de número, la realidad es que se encuentran dos o tres hojas de ejercicios para llegar al concepto de número. Algunos ejercicios en lugar de ayudar al alumno lo confunde.

"La nueva matemática y lingüística parece haber complicado esta tendencia de introducir toda una serie de convenciones gráficas (círculos, cuadritos, flechas, subrayados, colores iniciales, etcétera) que entran al proceso escolar con más facilidad que los conceptos que intentan comunicar." (7)

El maestro se pasa el tiempo enseñando cómo manejar ciertos ejercicios del libro del alumno, el cual está lleno de cuadros y símbolos que para él son difíciles de resolver.

### 1.5 Contexto social.

La comunidad donde se encuentra ubicada la escuela primaria en la que desempeño la práctica docente se localiza en una zona urbana que cuenta con todos los servicios públicos como: agua potable, alumbrado, drenaje, centros de salud e instituciones educativas.

En ciudad Mante la institución educativa se ubica en la colonia - Anáhuac N<sup>o</sup> 2, la cual tiene todos los medios de comunicación y transporte como son: teléfono, radio, televisión, telégrafo, prensa, etcétera, además tiene una gran facilidad de acceso a ella.

El contexto social influye determinadamente en la formación del individuo, no hay que olvidar que es donde pasa la mayor parte de su tiempo y en el que va formando paulatinamente su conducta y carácter, por lo que ésta actitud se verá reflejada en la escuela.

---

(7) Elsie Rokwell y Ruth Mercado. "La escuela, lugar de trabajo docente. Descripciones y debates". p.80.

El nombre de la escuela se le dio en honor del gobernador del estado de Tamaulipas Lic. Horacio Terán Zozaya, esta escuela es muy antigua se podría afirmar que es una de las primeras escuelas que existen en la ciudad. Fue fundada por los trabajadores de la Cooperativa de Ejidatarios y Obreros del Ingenio del Mante. Además - con la ayuda del Club de Leones en el año de 1950 siendo Presidente de la República Don Miguel Alemán Valdéz y gerente de la cooperativa el señor José Ch. Ramírez.

En un principio la escuela contaba con ocho aulas, después se realizaron dos aulas más. Por ser tan antigua las condiciones materiales son deplorables. Sus mesabancos y paredes están en pésimas condiciones. Además la escuela cuenta con dos aulas provisionales de madera, una cancha de basquetbol y una cancha de voli-bol.

En su gran mayoría los padres de familia de esta escuela son obros, empleados, trabajadores eventuales, siendo su situación precaria. Esta situación económica repercute nocivamente, ya que los padres no cuentan con lo indispensable para satisfacer las necesidades de ésta; tampoco tiene lo necesario para comprarle cuadernos, lápices, a sus hijos. Debido a esta pobreza los padres no le toman la debida importancia a la institución educativa; se preocupan más por conseguir un trabajo que en ocuparse cómo está su hijo o si cuenta con el material necesario para trabajar en el aula. Algunos padres consideran que el gobierno es el que le debe proporcionar el material necesario para trabajar.

Lo concerniente a la educación es obligación del maestro, para eso van a la escuela, olvidándose totalmente de su participación, aunado a esto, existe la concepción de enseñanza-aprendizaje que tienen algunos docentes. Para ellos el cambio no existe, argumentando que para ellos el trabajar de alguna forma les da resultado, consideran que el tradicionalismo es lo mejor, así aprendieron y de esa forma van a enseñar.

La formación del docente influye en gran medida en su labor educativa se compone de elementos objetivos y subjetivos; los objetivos se refieren a los planes, programas, libros de texto, bibliotecas, aulas y relaciones de poder y los subjetivos son los intereses, certezas, modelos y valores, más sin embargo no existe una separación entre lo subjetivo y lo objetivo. En algunas ocasiones se dice que sólo cambiando la estructura institucional es posible transformar la subjetividad del docente.

#### **1.6 Planteamiento del problema.**

Para determinar la problemática se partió por analizar los procesos de construcción de la seriación, clasificación y correspondencia ya que estas son las bases para llegar al concepto de número (ver anexo A). El niño atraviesa por etapas o estadios en el proceso de construcción de cada una de las operaciones, cuando en la clasificación está en un estadio no necesariamente tendrá que estar en el mismo, en la seriación o correspondencia.

En la secuencia de los estadios puede variar la edad del niño dependiendo de las experiencias que tenga. Pero el orden de estos - se conserva.

El proceso de construcción de la clasificación atraviesa por tres estadios según Piaget.

Primero: Estadio de 5-6 años aproximadamente.

Segundo: Estadio de 7-8 años aproximadamente.

Tercero: Estadio a partir de los 8 años.

Se analizó la clasificación presentándole a los alumnos el material diseñado por Dienes formado por cuarenta y ocho figuras geométricas que tienen las siguientes variables: color rojo, amarillo y azul, forma: rectangular, cuadrangular, circular y triangular, tamaño: grande y pequeño. Se les indicó a los alumnos poner junto lo que va junto. Seis alumnos clasificaron las figuras tomando en cuenta solamente el color de las figuras dejando algunas sin incorporar. Estos alumnos se encuentran en el primer estadio, doce niños se encuentran en el segundo estadio, algunos lograron anticipar las colecciones grandes pero no preveen sus divisiones, los alumnos clasifican por su color y forma incorporando todos -- los elementos. El resto de los alumnos (3) anticipan el criterio clasificatorio que van a utilizar, lo conservan a lo largo de la actividad clasificatoria, estableciendo relaciones de inclusión, a estos alumnos se les preguntó ¿Qué hay más: triángulos o figuras? Respondiendo que hay más figuras ya que consideran que los -

triángulos en la clase son figuras.

En el proceso de construcción de la seriación atraviesa por tres estadios.

Primero: Estadio hasta los 5-6 años aproximadamente.

Segundo: Estadio desde los 5-6 años hasta los 7 años aproximadamente.

Tercero: Estadio desde los 7-8 años aproximadamente.

Para analizar en qué estadio se encuentran los alumnos se les presentó un material construido por diez y nueve varillas cuya longitud varía medio centímetro de una a otra.

Se le presentaron a los alumnos diez de las diecinueve varillas - de manera que tuvieron un centímetro de diferencia cada una, se - le pidió ordenar las varillas de la más corta a la más larga o -- viceversa.

Doce de los alumnos se encuentran en el primer estadio dejando algunos elementos sin seriar, algunos alumnos formaron escaleritas con ellos más sin embargo aún no establecen relaciones. Relacio--nar los elementos significa considerar un elemento en función de otro. Al finalizar este estadio al segundo, el niño llega a considerar las líneas de base, formando escaleras tomando en cuenta un extremo llegando a seriar cuatro o cinco varillas, construye las series por tanteo es decir toma la primera al azar y las demás --

las va comparando, en este período se encuentran nueve del total de los alumnos. Al pedirle que intercale las otras nueve varillas desbarataron la serie ya construída. En cuanto al tercer estadio ningún niño se encuentra en éste ya que como se puede observar -- (ver anexo B) aún no pasa por esta etapa.

En el proceso de construcción de la correspondencia se atraviesa por tres estadios según Piaget.

Primer estadio: hasta los 5-6 años aproximadamente.

Segundo estadio: de los 7-8 años aproximadamente.

Tercer estadio: a partir de los 7-8 años aproximadamente.

Para clasificar a los alumnos en cada estadio se utilizaron nueve fichas rojas y nueve azules. Se les presentaron al niño una hilera de siete fichas rojas y se le indicó que ponga la misma cantidad de fichas azules.

El niño que se encuentra en el primer estadio colocará tantas fichas azules como sean necesarias para igualar la longitud de la hilera modelo de manera que la primera y última ficha coincida en ambas hileras. Si frente al niño se le separan las fichas de una de las hileras, el niño asegurará que no es lo mismo. En este estadio se encuentran quince alumnos.

En el segundo estadio al realizar la hilera de fichas busca que sea igual al modelo para estar seguro pone cada ficha azul de ca-

da ficha roja, esto le permite afirmar que los dos conjuntos tienen la misma cantidad. Si se juntan o se separan las fichas de uno de los elementos el niño dirá ya no hay lo mismo porque aún no establece la correspondencia biunívoca, se apoya nuevamente en la longitud de las hileras. En este estadio se encuentran cuatro alumnos.

En el tercer estadio el niño ya establece la correspondencia biunívoca, afirma la conservación, a veces no la argumenta, aunque puede llegar a fundamentarla porque la cantidad se conserva. Solo dos alumnos se encuentran en este estadio.

Como podemos darnos cuenta la mayoría de los alumnos aún no construyen el concepto de número, esto se puede observar en el diagnóstico que se realizó a veintiún alumnos de primer grado. Uno de los factores que tiene gran influencia es que el docente desconoce el nivel de desarrollo del alumno.

De acuerdo a lo planteado en el contexto institucional, análisis curricular, la práctica docente, contexto social se presenta la siguiente problemática:

¿Mediante qué estrategia metodológica-didáctica se puede propiciar la construcción de la noción de número con un enfoque constructivista en el primer grado de educación primaria.

### 1.7 Justificación.

La presente propuesta se realizó con el fin de encontrar el por-- qué los niños del primer grado de diversas escuelas se les difi-- culta la construcción del concepto de número, en su gran mayoría lo que hacen es recitar o memorizar los números.

Esto se debe a diversos factores que dependen tanto del alumno como del maestro. En el área de matemáticas es muy común el fracaso escolar; algunas causas son por su dificultad, el lenguaje que no está de acuerdo a las características del niño por su gran número de símbolos y signos que se usan, o por temor a enfrentarse a todo esto, es necesario darle al alumno las armas para que supere - el miedo a esta área. No separando las matemáticas con la vida cotidiana de la escuela recordando que el alumno está en contacto - con ellas tanto en su vida como en su ambiente escolar.

En la práctica tradicional que aún prevalece, donde el maestro es el único transmisor del conocimiento se forma un alumno pasivo, - receptor, memorista que solo recibe el conocimiento.

Con esta propuesta se pretende superar el tradicionalismo, llegar a un constructivismo; en donde el maestro sea el guía del proceso enseñanza-aprendizaje.

No hay que olvidar la poca importancia que les dan los padres de familia a la educación de sus hijos, para ellos su obligación ter

mina con mandarlos temprano a la escuela, ni siquiera se preocupa por asistir a firmar las boletas, esto influye en la educación -- del niño por lo que repercute en el logro de la noción del número. Este problema se plantea porque constantemente se escuchan argumentos de algunos docentes ya que al tratar de realizar ejercicios con los números los alumnos no lo pueden llevar a cabo, como se mencionó anteriormente aún no adquieren la noción de número, - este problema no solo es palpable en los niños de primer grado si no en los grupos posteriores.

Algunos estudios que se han realizado sobre esta problemática son los trabajos de Piaget. El nos hace mención que para que el alumno llegue a la noción de número tienen que desarrollar actividades de seriación, clasificación y correspondencia.

Para Piaget es necesario conocer las características del educando, propiciar el desarrollo de su capacidad para pensar, hacer del alumno un ser pensante, activo, que logre desarrollar un pensamiento lógico matemático. Que en la construcción ponga todos los elementos con los que cuenta. Para Piaget el maestro también juega un papel importante ya que será el guía del alumno.

### **1.8 Objetivos.**

Todo trabajo se realiza con el afán de obtener algo en determinado tiempo, la labor docente no es la excepción, desde el inicio -

del año escolar se pretende lograr un mayor aprovechamiento en -- los alumnos. Para esto el profesor pone en práctica diversas es-- trategias para hacerlo. Con este trabajo se pretende lograr los - siguientes objetivos:

- Superar las prácticas tradicionalistas que aún prevalecen en la labor docente. Para esto es necesario que el maestro conozca el nivel de desarrollo de sus alumnos, también que tome muy en cuenta al alumno al momento de planificar las actividades.
- Propiciar en el alumno una mente creativa en donde se interese por los problemas y encuentre la solución para resolverlos.
- Tratar por todos los medios que el alumno pierda el temor a las matemáticas.
- Encontrar una estrategia metodológica que le permita a los alumnos llegar a la noción de número, no olvidando que para llegar a éste, se tiene que pasar por la seriación, clasificación y correspondencia.
- Evitar la ruptura entre la escuela y su medio ambiente, recor-- dar que las matemáticas se aplican a todos los medios.

Para lograr estos objetivos se tomará en cuenta la participación tanto de padres, maestros, alumnos y los medios con los que se -- van a trabajar.

C A P I T U L O   I I

MARCO TEORICO

## 2.1 Aprendizaje de las matemáticas.

### 2.1.1 Desarrollo histórico del número.

No se ha determinado con exactitud el momento en que el hombre empezó a utilizar los números, probablemente fué durante las etapas primitivas del desarrollo de la humanidad, inclusive los más sabios conocían muy poco acerca de los números que hoy se utilizan, por que antes no había necesidad para ellos.

Se supone que al satisfacer sus necesidades de alimento y abrigo lo obtenían de lo que estaba disponible en el momento y del ambiente inmediato; pero cuando se desarrollaron las primeras formas imperfectas de la sociedad, la necesidad de llevar cuenta de las posesiones implicó cierto uso del número. Estas primeras tentativas para conservar datos pueden parecer muy simples, pero son estas ideas sobre las cuales se edifica la estructura matemática. - Es interesante observar en los primeros intentos del hombre primitivo para resolver situaciones concernientes a los números, esto se relaciona muy estrechamente con la manera en que los niños pequeños piensan acerca de las cuestiones numéricas.

Es de gran interés examinar algunos de los diversos sistemas usados en la escritura de los numerales y compararlo con nuestro sistema indoarábigo para ver las ventajas de éste.

Para los sistemas chinos, egipcios y romanos en los números pequeños siempre usaban rayitas verticales, letras y varias formas de

símbolos especiales, pero cuando se presentaba la necesidad de representar números grandes era cuando se notaban las ventajas de ciertos sistemas de numeración. Para evitar el uso de demasiados símbolos fue surgiendo en la historia de la civilización humana un proceso de agrupamiento.

Uno de los sistemas más antiguos para la escritura de los numerales es el egipcio, (jeroglíficos o numerales) datan desde el año 3300 a de J.C. Hace unos 500 años los egipcios habían elaborado un sistema en el cual podían expresar los números hasta millones.

Dentro de los sistemas de numeración existen tres tipos: aditivos, híbridos y posicionales.

Los aditivos incluye un número limitado de signos numéricos independientes unos de otros, aquí se utiliza la suma de los valores correspondientes. El sistema egipcio combina un simple sistema de rayas con la idea de agrupamiento por decenas.

También los hebreos y griegos utilizaron este sistema aditivo utilizando las primeras letras del alfabeto.

Tanto el sistema jeroglífico, egipcio y la numeración romana se basaban en el sistema aditivo, las desventajas de este sistema es la de exigir la escritura de muchos signos y la elaboración de -- nuevas convenciones para alcanzar números elevados.

Los sistemas híbridos surgieron de la necesidad de evitar la repe tición de signos. Se caracteriza por hacer uso del principio multiplicativo, en éste se representa tanto la potencia de la base - como el coeficiente. Este tipo de sistema fue utilizado por Akkad de origen sumerio, también es parecida a la de los chinos.

Se cree que los símbolos escritos para los números que usamos en la actualidad 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, debe su origen a los indúes que idearon un método de cálculo de base 10 o decimal denominado así a partir de la palabra latina décima que significa 10.

La forma en que se unen los números parece bastante simple pero - es el resultado artificioso de siglos de desarrollo esto es lo -- que las matemáticas denominan una notación posicional.

"Los sistemas posicionales: se caracterizan por -- prescindir de la representación de la potencia de la base y por conceder un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números." (8)

Este principio apareció por primera vez en Babilonia después fué utilizado por los mayas, chinos, etcétera.

En este sistema la posición de cada dígito determina su valor. Los números mayores de uno están separados de los números menores --- (fracciones) por un punto decimal. A la izquierda del punto del -

(8) Rosa Sellares y Mercé Bassedas. "La construcción de sistema de numeración en la historia y en los niños".p.52.

primer dígito vale 10 que representa, el dígito siguiente vale 10 veces su valor representativo, el siguiente 100 veces, el siguiente 1000 veces su valor así sucesivamente.

Después del descubrimiento del principio posicional el "cero" a -- constituido una etapa decisiva y de una evolución que no se po--- dría imaginar en el progreso de las matemáticas.

La escritura posicional requiere que se especifíque si cierta categoría ha sido omitida, así aparece el cero o conjunto vacío. El cero llegó a considerarse como un número y forma parte de la nume ración.

### 2.1.2 Lenguaje matemático.

El lenguaje es una forma de expresar el pensamiento, es lo que -- nos diferencia de los animales. Para el hombre el lenguaje es una sucesión del pensamiento, sin embargo el pensamiento es más rápi-- do que el lenguaje. Ya que el lenguaje es un vehículo del pensa-- miento.

El lenguaje surgió: por la necesidad de ampliar más los horizon-- tes y por lo impráctico de usar objetos, esto impedía el desarro-- llo completo. El lenguaje humano es un instrumento para designar objetos y abstraer sistemas de signos y símbolos.

Los dibujos considerados representaciones tienen en común que los símbolos guardan semejanza con lo que representa. Los signos son representaciones gráficas arbitrarias y convencionales es decir - no tienen parecido con aquello que representa y lo maneja toda la comunidad por ejemplo: ocho, más, etc. Uno de los aspectos fundamentales en su relación con las estructuras del pensamiento.

La escritura es la expresión del lenguaje, sus principales elementos son: el significante y el significado. En el lenguaje matemático los signos han sido de gran trascendencia, a estos en las matemáticas se les da un valor.

Todo signo para ser tal requiere el establecimiento entre el significante y el significado.

La forma en que el hombre designa el significado a los signos y símbolos se le llama representación gráfica.

"El significado es el concepto o idea que el sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad que lo exprese gráficamente, el significante gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar el significado". (9)

Para que la representación gráfica sea tal tiene que haber una relación entre el significante y el significado así como determinar

---

(9) Myriam Nemirovsky y Carvajal A. Anexo 1 de Contenidos de Aprendizaje.p.15.

los componentes definiendo cual es cada uno y sus características.

La representación gráfica se caracteriza porque se distingue los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que lo representa, así como comprender el significado de los símbolos, es decir, su relación con los conceptos a los que se refieren. Nos sirven para comunicarnos a través del tiempo y del espacio, también para expresar conceptos o ideas con mayor claridad y prescindir de los objetos en la realidad.

Los símbolos y los signos le permiten al niño ir estructurando su pensamiento, esto lo hace que se incorpore a la sociedad de la que forma parte. Por lo que no hay que olvidar que los sistemas de tipo convencional han sido elaborados por el hombre mismo.

Estos sistemas forman parte de convenciones socialmente admitidas que constituyen un todo coherente con leyes propias que suscriben en un sistema lógico en perpetua evolución, acceder a estos sistemas de lenguaje oral (signos y símbolos) y escrito, significa trascender a una etapa donde la construcción de un conocimiento que integran un sistema lógico individual y regular a través de la coordinación de sus propias acciones. Sin embargo su introducción a un sistema lógico más amplio que ya no depende de su interacción con los objetivos del medio sino la relación que establece con otros sujetos a partir de un objeto elaborado por ellos mismos en la historia; esto lo obliga a renovarse a un sistema de orden subjetivo para adentrarse a un sistema de equipo social regu-

lado por la acción y participación de los hombres en conjunto.

Las matemáticas no constituyen tanto un cuerpo de conocimiento como un tipo especial del lenguaje tan perfecto y abstracto que es de esperarse ha sido comprendido por los seres humanos en todo el universo. La gramática del lenguaje, su adecuada utilización viene determinada por la regla de la lógica.

La introducción de los símbolos numéricos jugó un papel importante en el desarrollo de las matemáticas. Además fue la primera etapa hacia los signos matemáticos y sus fórmulas.

Uno de los defectos de las matemáticas tradicionales es su lenguaje imperfecto, para los modernistas es necesario un perfeccionamiento drástico del lenguaje matemático. Una de sus desventajas es la introducción de innumerables términos nuevos, otra es el exceso de los símbolos. Inevitablemente el lenguaje de las matemáticas ha pasado a ser mucho más sutil y difícil que cualquiera de las lenguas habladas. Los niños tienen mayor oportunidad que los adultos para familiarizarse con este lenguaje ya que la escuela le proporciona los elementos necesarios para conocer las matemáticas.

### 2.1.3 La naturaleza de las matemáticas.

El desarrollo de las matemáticas surgió por las necesidades prác-

ticas de la vida social. Los conceptos abstractos constituyen una herramienta para la vida práctica y se fueron mejorando conforme fue pasando el tiempo. Es precisamente la abstracción la que distingue las matemáticas de otras ciencias.

Los conceptos abstractos no se pueden aplicar indiscriminadamente sino con ciertas limitaciones, para eso es necesario que su aplicación tenga sentido.

La abstracción se deriva de una gran experiencia lógica. En las matemáticas se utiliza el método de razonamiento lógico, éste fué elaborado a través de la experiencia práctica sobre lo que nos rodea. El objeto sobre el cual versa el razonamiento matemático es por sí mismo arbitrario.

La abstracción en las matemáticas se distingue por varios rasgos: el primero trata fundamentalmente de las relaciones cuantitativas y formas específicas, el segundo aparecen en sucesión de grados de abstracción creciente y el tercero la matemática como tal se mueve casi por completo en el campo de los conceptos abstractos y sus interrelaciones.

La matemática a pesar de su abstracción sus conceptos y resultados tienen su origen en el mundo real y encuentran muchas aplicaciones en otras ciencias. Todos los hombres en su vida hacen uso de ésta, no pueden prescindir de ella.

"La matemática encuentra extensa aplicación en la vida diaria en la tecnología y en la ciencia; en las ciencias exactas y en los problemas más complicados de la tecnología encuentran aplicación incluso aquellas teorías que nacen de las matemáticas mismas". (10)

Una de las principales ventajas de las matemáticas es que los signos y fórmulas matemáticas permiten reemplazar una parte del razonamiento práctico.

Ningún teorema pertenece definitivamente a las matemáticas hasta que ha sido rigurosamente demostrado por un razonamiento lógico, a partir de propiedades fundamentales de los conceptos.

#### 2.1.4 La psicogénesis de las estructuras lógico-matemáticas.

El niño antes de acudir al jardín ya habrá tenido la oportunidad de elaborar ciertas hipótesis acerca de las cantidades y representaciones, desde muy pequeño se dedica con entusiasmo a contar, -- con esta actividad aprende a individualizar y ordenar objetos, empieza a dar sentido a la serie de números que aprende a recitar -- precozmente en casa y que no acaba de dominar hasta la adolescencia tras el laborioso proceso de construcción intelectual.

"La lógica en el niño (como todas partes según creemos) se presenta esencialmente bajo la forma

(10) Aleksandrov A.D. Folmogrov A.N. "La matemática; su contenido métodos y significado.p.139.

de estructuras operatorias es decir que el acto lógico consiste esencialmente en operar y por lo tanto en actuar sobre las cosas o sobre los demás una operación es efectivamente una acción real o interiorizada pero convertida en reversible y coordinada a otras operaciones en una estructura de conjunto que comparte leyes de totalidad". (11)

La existencia de las cifras es conocido por el niño desde muy pequeño, ellas forman parte del mundo que le rodea y como todo elemento del entorno demuestran su interés, en un momento a los dos o tres años los números son atributos de los objetos que lo sustentan y no tienen único sentido indicar cantidades, sino varios.

Posteriormente captará que los números sirven para contar y se distinguen de las letras que sirven para leer.

Para adquirir el concepto de número el niño tiene que pasar por las operaciones lógicas de clasificación, seriación y correspondencia, a continuación se explica en que consiste cada una de estas.

La clasificación es una operación lógica que le permite al individuo organizar mentalmente el mundo que le rodea. Para clasificar es necesario abstraer de los objetos determinados atributos esenciales que lo definen estableciendo semejanzas y deficiencias, al mismo tiempo que ayuda al conocimiento exterior es también un sistema de organización del propio pensamiento porque le da una cohe

---

(11) Jean Piaget. Seis estudios de psicología.p.172.

rencia de acuerdo a sus leyes lógicas.

Los procedimientos y estrategias mentales que sigue el niño para llegar a las estructuras de clasificación constituye una parte -- fundamental de lo que llamamos desarrollo intelectual, porque permiten operar de manera cada vez más compleja con los datos externos y descubrir nuevos datos al establecer relaciones entre ellos, si estimulamos al niño para que utilice las estrategias mentales que les llevarán a construir sistemas de pensamiento más elevado se está haciendo algo más que transmitir conocimiento, se está -- contribuyendo al desarrollo de su inteligencia, se trata de ejercitar esquemas mentales que han de llevarle a poder clasificar.

Ahora bien desde el punto de vista psicológico, clasificar implica realizar operaciones con clases, pero la clasificación contribuye a todo un sistema, que tienen ciertas leyes que se desprenden lógicamente de él.

Estas leyes que rigen el sistema de clasificación y que resultan evidentes para el adulto, no lo son en absoluto para el nivel de desarrollo intelectual que generalmente tiene el niño cuando suele ingresar a la escuela primaria.

Para que el niño llegue a ser capaz de hacer operaciones con clases y comprender las leyes del sistema clasificatorio habrá que recorrer un camino en el que paulatinamente irá construyendo y re descubriendo dicho sistema.

Podemos decir que clasificar es juntar por semejanzas y separar - por diferencias. Hay que aclarar que cuando decimos juntar o separarar nos referimos a acciones que generalmente no se realizan en - forma efectiva o visible, no juntamos ni separamos concretamente esos elementos, lo hacemos en forma interiorizada. Ahora bien un universo puede clasificarse de diferentes maneras, cada una dependerá del criterio de clasificación que se elija.

Entre más se conozca las características de los objetos mayores - serán las posibilidades de establecer diversos criterios clasifi- catorios.

En la clasificación se toma en cuenta además de las semejanzas y diferencias otros tipos de relaciones: la pertenencia y la inclu- sión.

La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemen- to y la clase de la que forma parte. Está fundada en la semejanza, se dice que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a los elementos de la misma clase, según el criterio que estemos u- tilizando.

La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que nos permite de- terminar que la clase es mayor si tiene más elementos que la sub- clase.

Para los conjuntos finitos la inclusión nos permite determinar -- que la clase tiene más elementos que cada una de las subclases. - La clasificación surge entre otras cosas de la necesidad del ser humano de conocer mejor su mundo, de organizar sus conocimientos y hacer más eficientes el trabajo y el desarrollo en general.

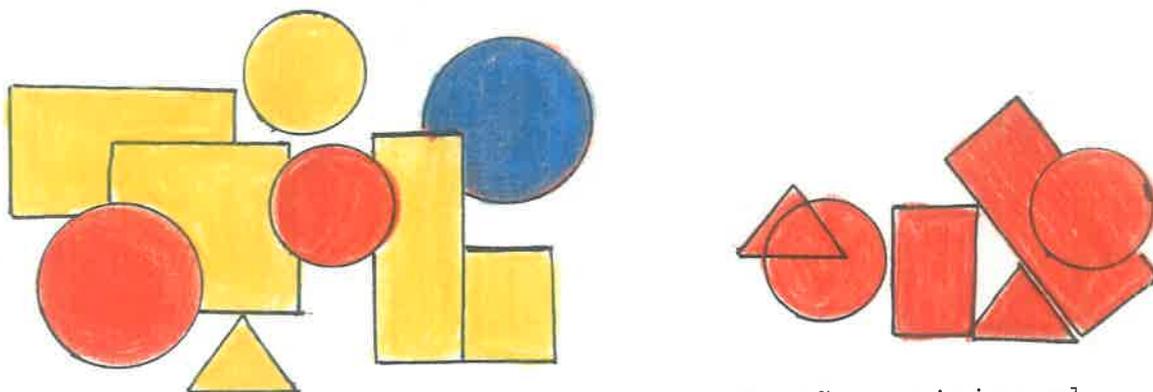
Ninguna ciencia puede prescindir de la clasificación, en el aprendizaje de las matemáticas también es importante para apoyar la -- construcción del número.

El proceso de construcción de la clasificación atraviesa por tres períodos:

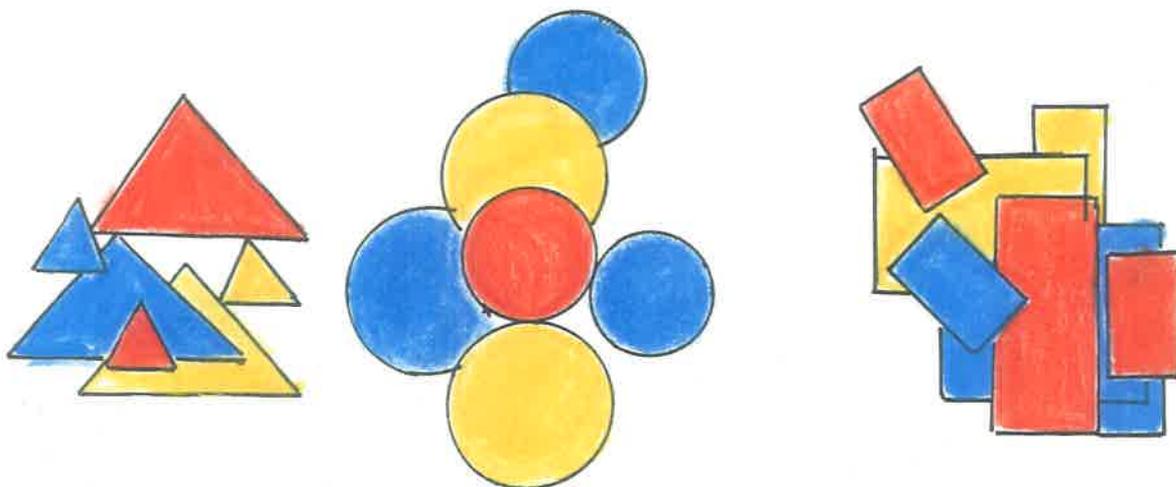
Primer estadio: hasta los 5-6 años aproximadamente. En este período el niño tiene como resultado de su actividad clasificatoria un objeto total, al colocar cada elemento junto al anterior logra -- una continuidad. Al momento de la ubicación de estos se centra en la búsqueda de semejanzas mas no toma en cuenta las diferencias - de los elementos. Por lo que en esta etapa deja muchos elementos sin clasificar.



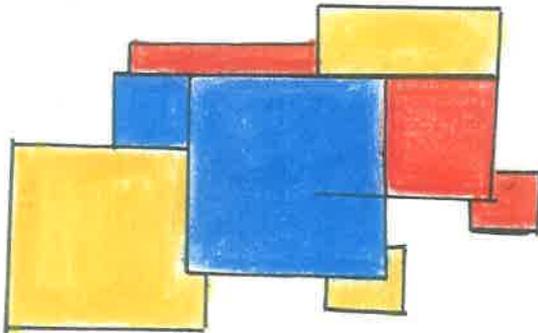
Segundo estadio de los 5-6 a 7 años aproximadamente. En éste empieza a tomar en cuenta la diferencia entre los elementos, forma colecciones separadas, busca que las semejanzas sean máximas. Incorpora todos los elementos progresivamente el niño logra anticipar y conservar el criterio clasificatorio. Las clasificaciones que realizaron son similares a las que haría un sujeto del estadio operatorio. Pero aún no contruye la inclusión.



Tercer estadio: de los 8 años en adelante. El niño anticipa el criterio clasificatorio que va a utilizar y lo conserva a lo largo de su actividad clasificatoria.



El alumno empieza a hacer relaciones de inclusión, ésta es importante, podrá considerar que en el cineo están incluidos el cuatro, tres, dos y el uno.



Otra operación lógica es la seriación que implica un orden, por lo tanto en la secuencia de actividades que desarrolla el niño a veces trabaja con conceptos de orden, otras veces propician en el niño la necesidad de construir series de diversos tamaños.

La seriación es una operación que además de intervenir en la formación del concepto de número constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

Seriar es establecer entre los elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias. La seriación se distingue de la clasificación porque cuando seriamos nos fijamos en las diferencias entre los elementos de un mismo grupo y no en sus semejanzas.

Se puede seriar sonidos, autos, billetes, etcétera. La seriación

se puede efectuar en dos sentidos: creciente y decreciente. La posición de cada elemento en una serie no se puede cambiar, esto se debe a que las relaciones comparativas entre ellos se establece siempre con base a un sistema de referencia el cual determina el lugar que debe ocupar.

La ordenación de una serie se establece siempre en función de las relaciones de mayor que, menor que, entre sus elementos.

Podemos seriar una cantidad de diez o más elementos anticipando el proceso requerido para hacerlo. Por ejemplo si seriamos de acuerdo al tamaño, seleccionaremos al más pequeño en una serie creciente o el más grande de una serie decreciente para proseguir con los elementos restantes de la misma forma de acuerdo a un método sistemático.

En la seriación se hayan implicados dos propiedades fundamentales: la transitividad y la reciprocidad.

La transitividad supone el establecimiento de una relación comparativa entre un elemento de la serie y el que le sucede y de éste con el siguiente para deducir posteriormente cuál es la relación entre el primero y el último.

En la reciprocidad cada elemento de una serie tiene una relación tal como el ejemplo inmediato que al invertir el orden de la comparación dicha relación también se invierte.

Si comparamos "B" con "C" la relación es "B" es más antiguo que - si comparamos "C" con "B" la relación se invierte es decir "C" es menos antiguo que "B". En ambos casos estamos afirmando lo mismo. La forma en que lo hacemos depende de la dirección en que estemos recorriendo la serie, se trata de dos formas equivalentes de referirse a la misma relación.

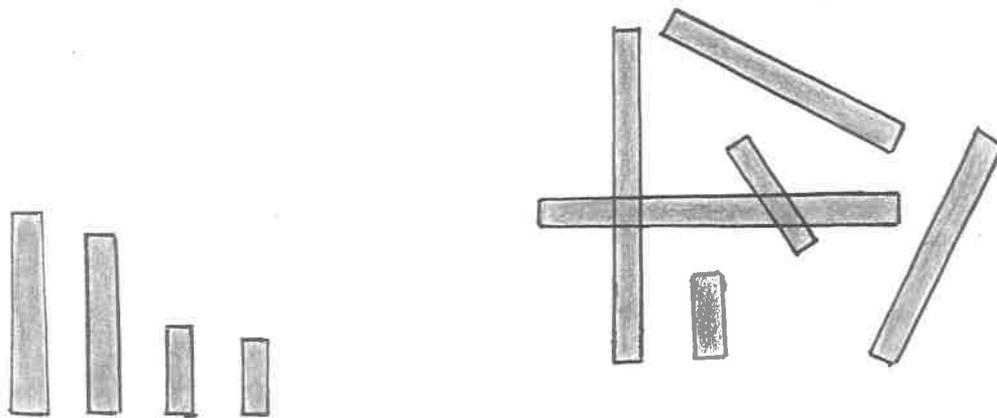
Desde que el hombre existe ha tenido la necesidad de relacionar, jerarquizar y ordenar todo lo que le rodea. Para ello ha utilizado distintas clases de series con el fin de medir y establecer ordenamientos y han inventado diversos aparatos valiéndose de ellos por ejemplo: el termómetro y el barómetro entre otros.

Por otra parte la seriación adquiere especial relevancia en la -- construcción del concepto de número, porque éste no puede existir aislado, sino como parte de un sistema en el cual cada número ocupa un lugar preciso dentro de la serie.

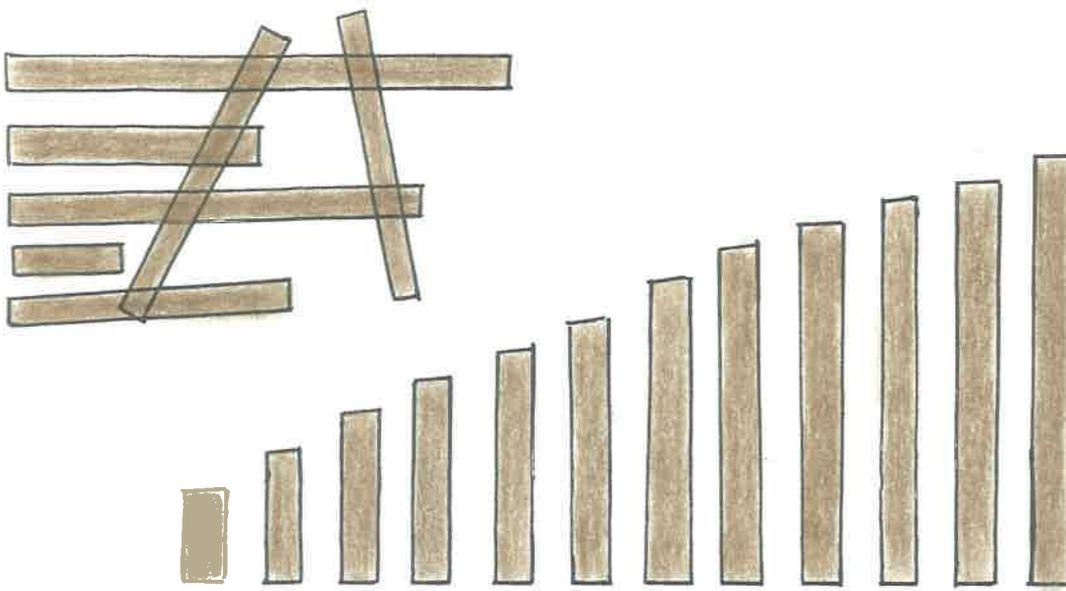
Todas aquellas experiencias que permitan al niño establecer relaciones comparativas y construir series con los elementos de su entorno, pueden ser muy útiles para ayudarle a conformar paulatinamente una estructura de seriación en el sentido estrictamente matemático.

El proceso de construcción de la seriación atraviesa por tres períodos o estadios.

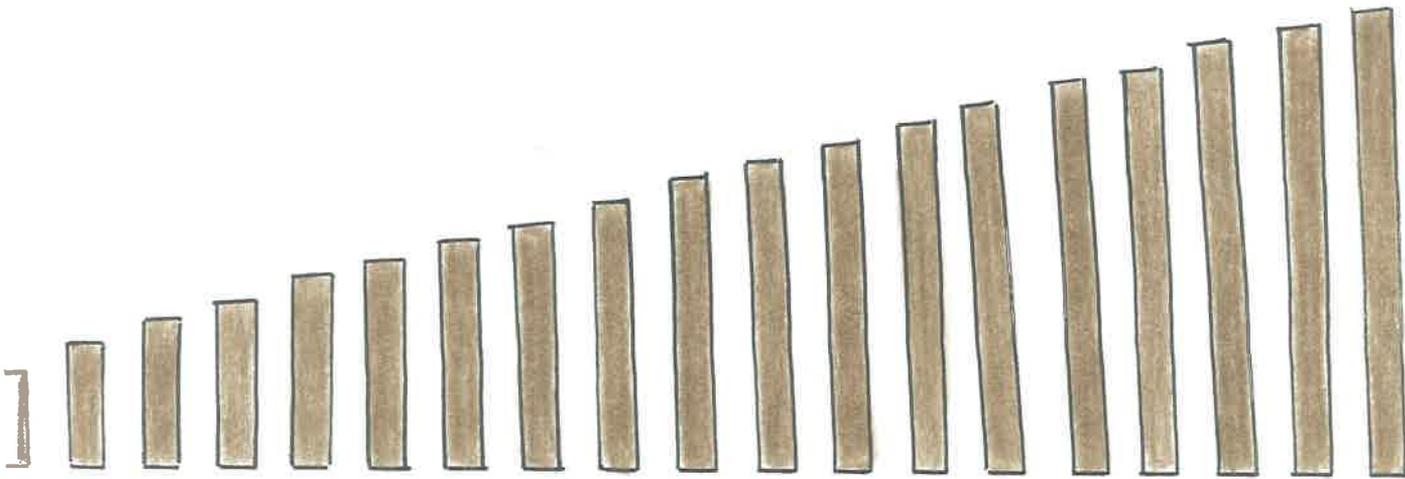
Primer estadio: hasta los 5-6 años aproximadamente. El niño empieza a seriar solamente por parejas o considerando grande y chico.- No establece aún verdaderas relaciones, en este sentido se puede decir que es una conducta pseudo-clasificatoria por lo que considera el universo de las varillas como largas y cortas luego hace trios en los que introduce una nueva categoría mediana más adelante empieza a seriar más elementos cuando forma escaleritas en un solo sentido creciente o decreciente tomando en cuenta los extremos para clasificar.



Segundo estadio: desde 5-6 años hasta los 7-8 años. El niño empieza a construir una serie de diez varillas por tanteo es decir la primer varilla al azar luego otra y las va comparando con la primera y así sucesivamente, esto lo hace porque aún no construye la transitividad ya que no puede observar si un elemento es más pequeño o más grande que el último, al efectuarse la seriación el niño empieza a tener dificultades al intercalar elementos nuevos prefiere desbaratar la serie y construirla nuevamente.



Tercer estadio: (operatorio) desde los 7-8 años aproximadamente. El método que utiliza el niño para llevar a cabo la seriación en el tercer estadio es sistemático ya que si hace una serie decreciente toma el conjunto de diez varillas, tomando la pequeña, después las que siguen. El niño puede anticipar la serie completa ya que ha construido la transitividad y la reciprocidad.



La correspondencia consiste en comparar dos cantidades, intercambiar efectivamente o bien poner en proporción sus dimensiones o poner sus elementos en correspondencia término a término. De estos dos procedimientos sólo el último a partir de Cantor se nos pre-

senta como el verdadero constitutivo del número entero ya que proporciona el cálculo más simple y más directo de la equivalencia de los conjuntos. La correspondencia biunívoca es la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente.

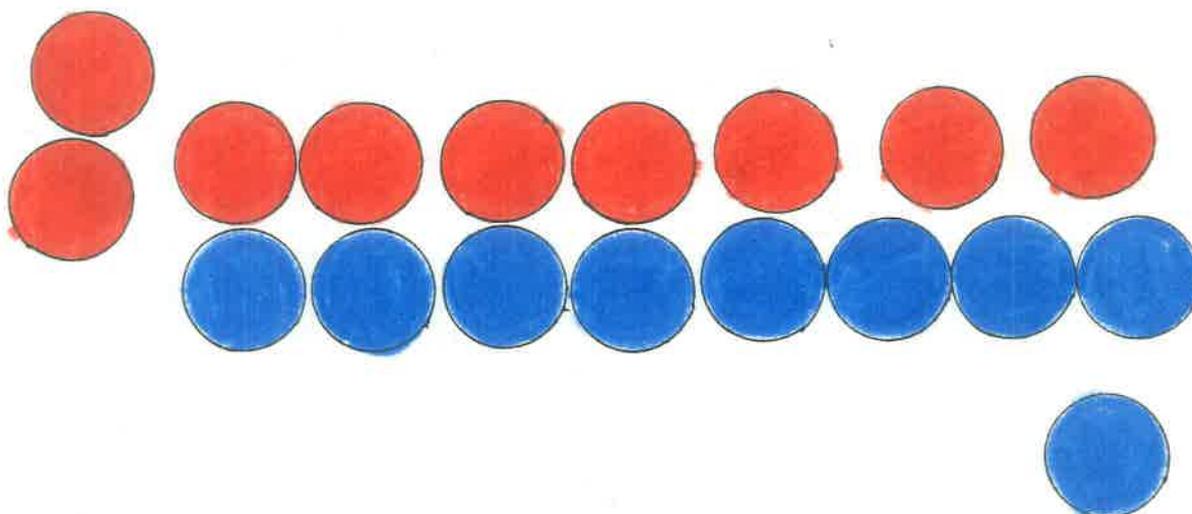
Para determinar con base a la propiedad numérica que un conjunto pertenece a una clase hacemos uso de la correspondencia biunívoca, es decir, ponemos en relación cualquier elemento del otro conjunto hasta que ya no se pueda establecer esta relación uno a uno. Si no sobra ningún elemento quiere decir que son equivalentes, si sobran elementos éstos no son equivalentes.

Los conjuntos equivalentes los juntamos construyendo clases de nueve, cinco, ocho, etcétera. Para establecer dichas clases establecemos nuevamente la correspondencia biunívoca entre esas clases y así organizamos la serie numérica tomando en cuenta las relaciones más 1, menos 1. Vemos así como en el caso del número las operaciones de clasificación y seriación se fusionan a través de las operaciones de correspondencia.

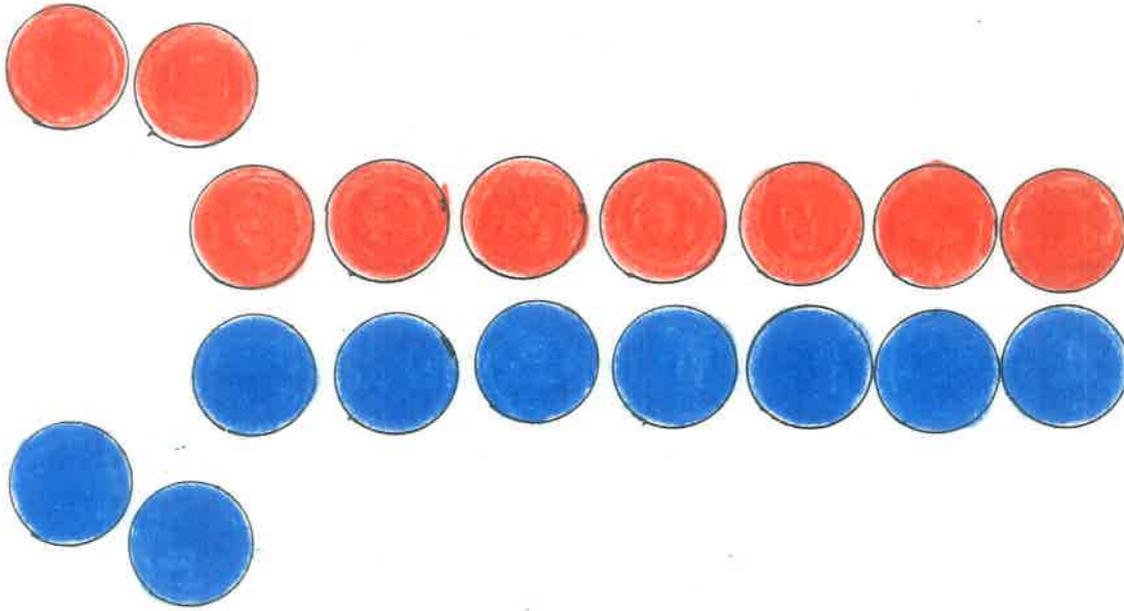
El proceso de construcción de la correspondencia atraviesa por tres estadios.

Primer estadio: hasta los 5-6 años aproximadamente. Si frente al niño se le presentan siete fichas rojas y se le indica que ponga

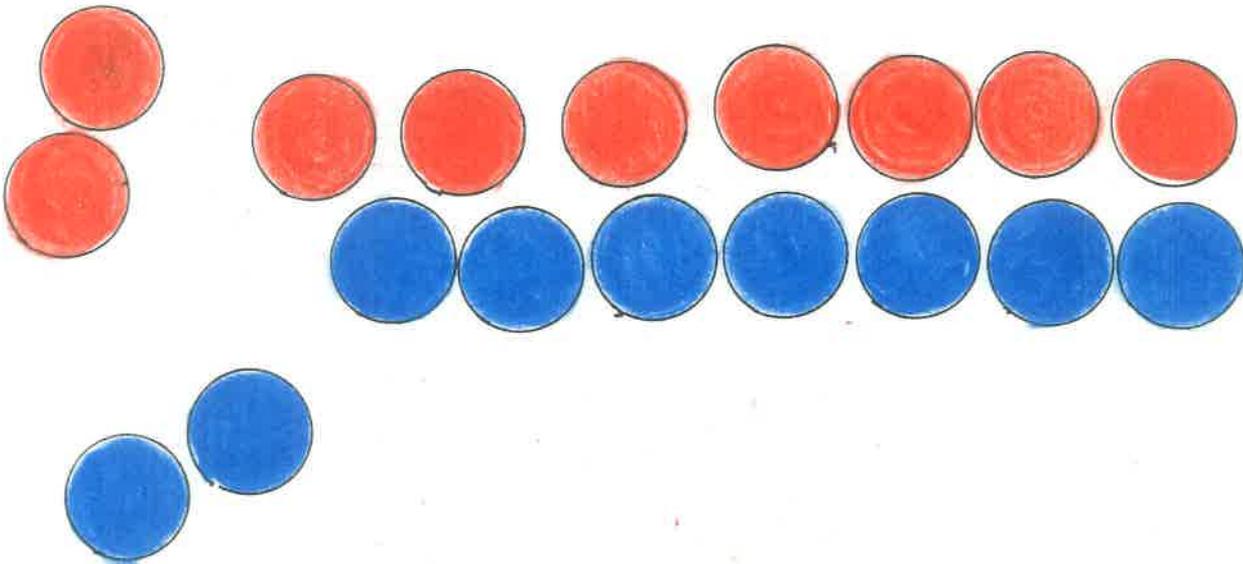
la misma cantidad de azules, en este primer estadio el niño trata de igualar la misma cantidad colocando uno a uno de manera que -- las hileras coincidan, si se le juntan o separan de una hilera de manera que la longitud varíe el niño asegurará que ya no es lo -- mismo, como está centrado en el resultado de la transformación -- que se a efectuado y no en la acción de transformar.



Segundo estadio: desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente. El niño ya establece la correspondencia biunívoca busca -- que sea equivalente cuantitativamente al modelo. Es frecuente que el niño conozca el nombre de los números pero esto no quiere de-- cir que ya maneje el concepto de número. Se puede decir que un -- siete es más que otro siete, para él la palabra siete es solamen-- te la etiqueta que le corresponde al término del séptimo elemento y no considera que en el siete están incluidos seis elementos.



Tercer estadio: (operatorio) desde los 7 años aproximadamente. Sos tiene la equivalencia numérica de los mismos, los niños afirman - la conservación pero a veces no la argumentan, aunque puede llegar a fundamentar por qué la cantidad se conserva. El niño toma - en cuenta las acciones realizadas más que las configuraciones resultantes considerando estas acciones como inversas una de otra.



Es importante llegar a la correspondencia y a la conservación de la cantidad y así el niño podrá considerar que el conjunto de nue

ve elementos es equivalente a todos los conjuntos de nueve elementos.

Según Jean Piaget la construcción de la noción de número por parte del niño requiere de una comprensión anterior de conceptos lógicos claves, tales como la clasificación, inclusión de clases, seriación y conservación.

#### 2.1.5 La formación de los conocimientos lógico-matemáticos.

Para Piaget la construcción del conocimiento ocurre cuando se efectúan acciones físicas o mentales con los objetos, los que cuando se produce el desequilibrio provoca la asimilación y el ajuste de dichas acciones y en consecuencia la construcción de esquemas o conocimiento. Según él mismo, el conocimiento es de tres tipos: físico, lógico-matemático y social. El conocimiento físico es el conocimiento de las propiedades físicas de los objetos, fenómenos o acontecimientos; tamaño, forma, textura, etcétera. Un niño adquiere el conocimiento físico de un objeto cuando lo manipula. Es el que modifica sus posiciones, los movimientos del objeto para explorar su naturaleza. Este procede a la abstracción a partir de las propiedades de un objeto. El niño no puede construir el conocimiento físico si no posee un marco lógico-matemático que le permita poner en relación nuevas observaciones con el conocimiento que ya tiene. La fuente del conocimiento físico es una parte externa al sujeto, el niño se centra en determinada propiedad del

objeto.

El conocimiento social es aquel que es puesto por grupos sociales y culturales. Este evoluciona dentro de cada cultura por lo que puede ser diferente de un grupo a otro, sin embargo es arbitrario por naturaleza, se transmite de generación en generación, no hay ninguna relación física con el objeto; también en este conocimiento existe un marco lógico-matemático para su asimilación y organización. Las palabras de los números son ejemplo de conocimiento social. Cada lengua tiene diferentes formas de expresión para contar.

El conocimiento lógico-matemático es el conocimiento construido mediante la reflexión acerca de las experiencias con los objetos y los acontecimientos. El niño va creando el conocimiento coordinando las relaciones simples que ha creado antes entre los objetos. El niño inventa el conocimiento lógico-matemático y lo va construyendo a partir de sus actos y reflexiones. Es indispensable la experiencia y la manipulación de los objetos. El origen del conocimiento es propio del niño y no existe nada arbitrario en este campo antes del desarrollo de las operaciones formales, sólo se construye el conocimiento pleno y apropiado a partir de la experiencia con los objetos pertinentes ya que no puede adquirirse a través de representaciones (palabras escritas o habladas) de objetos o acontecimientos.

En la abstracción empírica todo lo que el niño hace es centrarse

en determinada propiedad del objeto, ignorando las otras, la abstracción reflexiva implica la construcción de relaciones entre -- los objetos, mas sin embargo una no puede darse sin la otra, el -- niño no puede construir el conocimiento físico si no posee un marco lógico-matemático que le permite poner en relación nuevas ob-- servaciones con el conocimiento que ya tiene.

## 2.2 Fundamentos epistemológicos.

Los métodos de enseñanza y la organización del trabajo escolar -- que tiene gran importancia social, no son algo caprichoso, ni producto del azar sino que dependen de muchos factores como son la -- situación social y económica del país.

Es comprensible que la forma de llevar a cabo la enseñanza esté -- relacionada con las ideas sobre cómo se aprende y sobre cómo tie-- ne lugar el conocimiento, preguntándose cuál es el origen, cómo -- es posible conocer, qué relaciones tiene el que conoce y lo cono-- cido, cuál es la validez del conocimiento, etcétera.

Se suele denominar epistemología a la disciplina filosófica que -- se ocupa del estudio del conocimiento.

Para los filósofos la teoría del conocimiento es una explicación e interpretación del conocimiento humano. El conocimiento se pre-- senta como una relación entre el sujeto y el objeto que permane--

cen en ella eternamente separados uno del otro, el dualismo entre el sujeto y el objeto pertenece a la esencia del conocimiento. El ser sujeto es completamente distinto al objeto. La función del su jeto consiste en aprehender el objeto, la del objeto en ser aprehensible y aprehendido por el sujeto.

La epistemología tiene un gran interés en la educación ya que el tema de cómo se forman los conocimientos están profundamente conectados con la enseñanza. Los métodos de enseñanza dependen siempre de concepciones epistemológicas que en unos casos están explícitas y en otros no.

Para que el docente pueda entender como se da el conocimiento es necesario que conozca las posiciones epistemológicas y así ubicar su práctica docente.

### 2.2.1 El empirismo.

La idea del empirismo se remota al siglo XVI sus principales fundadores fueron John Locke, George Berkeley y David Hume.

Para el empirismo la única fuente del conocimiento humano es la experiencia, la conciencia cognoscente no obtiene sus contenidos de la razón sino de la experiencia. Esta corriente parte de los hechos concretos, el niño empieza por tener percepciones concretas, sobre esas se va formando sus representaciones generales.

El pensamiento no agrega un nuevo elemento sino que se limita a unir unos con otros los distintos datos de la experiencia. El sujeto es básicamente pasivo ya que está sometido a las influencias - que vienen del exterior y actúan sobre él.

El empirismo tiene gran influencia en el ámbito educativo ya que lo único que se pretende es la eficacia en el aprendizaje, se -- quiere los mejores resultados de conocimiento concretos y se pasa inadvertido el progreso intelectual de los objetos. Aquí el alum- no es un ser pasivo, se le da más importancia al contenido pues - hay que cumplir con un programa.

La sensación y la percepción son la base de esta corriente filosó- fica. En la práctica docente, el maestro considera al alumno como un ser que no tiene experiencia sobre el conocimiento, que al lle- gar por primera vez a la escuela viene como un papel en blanco, - en donde va aprender todo lo que el docente le enseña basado en - su propia experiencia. Así el alumno se dedica a escuchar al do-- cente, nos damos cuenta que en el área de matemáticas el maestro es el que le da al alumno los pasos que deberá seguir para reali- zar alguna operación. Una vez que ya lo a aprendido vuelve a rea- lizar el mismo problema basada en su propia experiencia si se le cambia algún dato el niño tenderá a equivocarse.

### 2.2.2 El racionalismo.

Contrario al empirismo surge el racionalismo, los filósofos defendían que el conocimiento se funda por lo menos en gran parte en la razón, sus principales precursores son Descartes, Spinoza y -- Leibniz.

El racionalismo ve en el pensamiento, en la razón, la fuente del conocimiento. El pensamiento sigue siendo la única fuente del conocimiento, los contenidos de la experiencia no dan ningún punto de apoyo al sujeto pensante para su actividad conceptual. Descartes afirmaba que: "El mismo modo que un matemático con la fuerza de la razón logra resolver su problema, el filósofo puede conocer la verdad mediante la única fuerza de la razón."

Los racionalistas afirman que los datos de los sentidos son engañosos y solo la razón contribuye un medio seguro de conocimiento. Se concibe al sujeto como un ser activo pensante, buscador del conocimiento y al objeto como producto de esta actividad, el conocimiento es el resultado del anterior. Esta postura sostiene que -- hay conocimientos a priori, conocimientos que el sujeto tiene de una forma innata que encuentra en sí mismo sin necesidad de estar en contacto con la experiencia y entonces atribuye una importancia mayor a los factores internos frente a los externos.

El aprendizaje llevado a la labor docente tiene rasgos característicos de esta corriente racionalista obligando al sujeto a apro--

piarse del objeto de conocimiento, con frecuencia algunos docentes al enseñar algunos conceptos matemáticos llenan al alumno de muchos conocimientos a la vez, esto propicia que el alumno no razona, estudia solamente lo que el maestro le indica, no reflexiona; solamente memoriza el contenido.

### 2.2.3 Constructivismo.

Sobresale como una alternativa a las posturas anteriores el constructivismo. La investigación que muestra que el pensamiento del niño es cualitativamente diferente, conduce a Piaget a decir que el propósito educacional tiene que darle forma al pensamiento del niño no llenarlo de ideas y confundirlo. Estableció que el propósito no debe ser simplemente asegurarle a cada individuo la capacidad de lecto-escritura y aritmética, sino que deberíamos dirigirnos hacia el completo desarrollo de la personalidad humana.

La idea básica del constructivismo es que el acto del conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto de tal manera que la asimilación del primero a las estructuras del segundo es indispensable de la acomodación de estas últimas a las características propias del objeto, el carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto conocido. Ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción.

A esta postura constructivista también subyace la adopción de la perspectiva relativista, el conocimiento surge de la interacción continua entre el sujeto y el objeto.

El papel del docente debe ser guía, tener conocimiento psicológico del niño y de su desarrollo mental. El constructivismo no es sólo para los alumnos sino también para los maestros. Este debe organizar las actividades en base a los intereses y pensamiento de los alumnos.

Al alumno se le debe tratar como un ser pensante, proporcionándole seguridad en lo que realiza.

"Desde el punto de vista de Piaget el aspecto que interviene constantemente en el funcionamiento intelectual es el elemento de interés, el niño nunca haría un esfuerzo constructivo. Sin el interés en lo que es nuevo, el niño nunca haría el esfuerzo constructivo." (12)

En el área de las matemáticas se tratará que los alumnos lleguen al conocimiento basándose en la manipulación de los objetos permitiendo que experimente por su propia cuenta, reflexionando y sacando conclusiones sobre todo lo que le rodea.

Es importante que el alumno construya por sí solo el conocimiento analizando y resolviendo problemas que se le presenten.

---

(12) Retha De Vries. "La integración educacional de la teoría de Piaget". p.399.

### 2.3 Fundamentos psicológicos.

La psicología es la ciencia de los fenómenos psíquicos, de las -- funciones cerebrales que reflejan la realidad objetiva. Su objetivo principal es el estudio de las leyes que rigen las funciones - psíquicas y su desarrollo, es decir, conocer cómo se forma y se - perfecciona la imagen refleja del mundo objetivo en el cerebro -- del hombre y cómo se forma la personalidad del niño.

La psicología tiene su aplicación en la educación al estudiar las leyes de los fenómenos psíquicos, descubre los métodos para desa- rrollar las funciones psíquicas del hombre. Las leyes del conoci- miento sirven de base científica a la enseñanza y también para co- nocer la personalidad del educando.

El maestro conociendo las leyes psicológicas encontrará el camino para estudiar a cada alumno individualmente de acuerdo a su perso- nalidad y desarrollo.

El proceso de aprendizaje se lleva a cabo en diversos enfoques -- psicológicos.

#### 2.3.1 El conductismo.

Los psicólogos conductistas sostienen que la conducta se compone de los actos resultantes de fuerzas o estímulos que ejercen sobre

organismos. La enseñanza depende de que los adultos establezcan - condiciones ambientales conductuales-estímulos, que aseguren que los alumnos alcancen sus metas. Sus principales precursores Thorn dike, Pavlov, Skinner, etcétera.

Desde el punto de vista de este enfoque el aprendizaje es una modificación de la conducta adaptada a las condiciones del ambiente y exigencias subjetivas. La diferencia en los enfoques psicológicos radica en el significado que asignan en el vocablo adaptación.

El proceso de aprendizaje se centra en un estudio de las relaciones de los procesos estímulo-respuesta y lo que ocurre entre ellos. El reforzamiento ocupa un lugar importante en el aprendizaje del educando, ya que si existe un refuerzo positivo dentro de la educación el alumno tendrá un estímulo para aprender con más - facilidad los conocimientos, también son necesarios los reforzamientos negativos, los cuales servirán al educando para modificar negativa o positivamente su conducta.

El papel que desempeña el reforzamiento en el proceso enseñanza-a aprendizaje tiene una estrecha relación ya que de acuerdo al tipo de reforzamiento que recibe el individuo será la respuesta que va a proporcionar el organismo.

La planeación que realiza el docente la va hacer de acuerdo al ti po de actividades de reforzamiento que se quiere inculcar en el - individuo, elabora el plan de clase de acuerdo al contenido no a

las necesidades de los alumnos. Se concibe al individuo como un ser receptivo, a los estímulos que le rodean, el aprendizaje se le da del exterior. El conocimiento debe ser no una multitud de conexiones aisladas sino unos grupos bien ordenados de conexiones mutuamente relacionadas en formas útiles.

El maestro enseña, conduce hábilmente, hace que los estudiantes presenten conductas de acuerdo a lo que él desea, desempeña un papel activo, imparte sus experiencias, dá todo y el estudiante lo recibe. La labor docente del problema en estudio tiene gran, gran influencia de este enfoque conductista, el docente es el que conduce el proceso enseñanza-aprendizaje, desde que inicia empieza a dar órdenes: siéntense, recojan la basura, realicen el aseo, formen equipos, lean, etcétera. La realidad es que desde el momento en que realiza la planeación toma en cuenta sus intereses de lograr un objetivo que le propone el programa.

El alumno se apodera de todos los datos que el maestro le proporciona, contesta preguntas que se le pide, permanece en silencio hasta que el maestro termina de explicar, sólo pregunta cómo va a realizar el trabajo, no se interesa por su contenido. El conocimiento se le da por medio de pistas que el niño aprende a interpretarlas durante la clase escolar

El maestro le indica lo que deberá realizar durante la clase, los alumnos sólo memorizan para un examen, las matemáticas sólo se aplican en la escuela.

### 2.3.2 El cognoscitivismo.

La segunda postura es el cognoscitivismo sus principales exponentes son Bruner, Atisbo, Wolfgang Kohler, Max Wertheimer y Ausubel. Los psicólogos de esta tendencia creen que el aprendizaje es el resultado del intento de dar sentido al mundo. Con objeto de proporcionar un significado a los hechos que suceden en torno a nosotros utilizando todos los instrumentos mentales que se tienen disponibles.

El aprendizaje se haya influido y conformado por lo que anteriormente se sabe. Este principio se deriva de una rama de la psicología denominada teoría del campo (gestalt). Se dice que lo que se percibe depende de los intereses, actitudes, experiencias previas y estructuras cognitivas de lo que ya se sabe.

Algunas concepciones sobre la percepción de los psicólogos de la gestalt son percepción de figura y fondo. El perceptor trata de darle forma, configuración o significado al objeto que percibe y la figura que destaca del fondo tiende a mantenerse constante, pero puede alterarse por diversos factores

Se considera que el aprendizaje puede tener lugar de repente cuando una persona posee una intuición sobre la forma en que sabe resolver determinado problema. Los alumnos aprenden mejor cuando ellos mismos descubren la estructura, las ideas, las relaciones del tema en cuestión que está estudiando. Los conocimientos ini--

ciales se tienen por medio de la experiencia. Todas las partes relacionadas con la situación cognitiva deben centrarse en ver el problema como un todo.

Es importante el análisis de las relaciones de las partes con el todo y el todo con sus partes y la combinación de nuevos elementos que le permiten la reestructuración de un nuevo patrón. Después el estudiante practica la solución para perfeccionar el nuevo conocimiento, así no habría oportunidad para el olvido. El pensamiento es proceso de reflexión dentro del cual las personas desarrollan soluciones generalizadas nuevas o modificadas en otras palabras un cambio mental.

Esta teoría da cuenta de cómo el sujeto procesa, almacena y recupera información, lo que le permite también el proceso de aprendizaje. El almacenamiento de información, recuerdos y recuperación son funciones básicas que la memoria desempeña.

La labor docente presenta características de esta teoría ya que con frecuencia el maestro enseña algo y lo vuelve a repetir de manera que el alumno perfeccione el procedimiento que le esté enseñando y no se le vaya a olvidar. El alumno almacena la información que se le transmite para cuando se le ofrezca o la necesite, si no la tiene fija se le pide que la corrija o modifique. Al alumno se le enseña a ver los problemas como un todo poco después va analizando sus partes con el todo y el todo con sus partes, no se considera los antecedentes que posee el niño.

### 2.3.3 La psicología genética.

Como alternativa a las posturas anteriores surge la psicogenética, su principal exponente es Jean Piaget. Su teoría se refiere al análisis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo del individuo. Es decir desde la perspectiva genética, Piaget estudia las nociones, y las estructuras operatorias elementales que se constituyen a lo largo del desarrollo del individuo y que proporciona la transformación de un estado de conocimiento general inferior a uno superior.

La obra de Piaget pretende construir una epistemología que a través del método genético analiza la construcción evolutiva del conocimiento como producto de la interacción del sujeto con el objeto y con base a esto, explorar la génesis y las condiciones del paso de un conocimiento a otro. El método genético a propiciado el estudio de la adquisición del conocimiento a lo largo del desarrollo del individuo.

En el nivel de adquisición y transformación del conocimiento presente a lo largo del desarrollo sobresalen tres características - en la cual se apoya fuertemente sus estudios psicogenéticos, dimensión biológica, la interacción sujeto-objeto y el constructivismo.

"El aprendizaje se toma como una unidad indivisible tomándose en cuenta los procesos de asimilación, a-

comodación y el equilibrio existente entre ellos, -  
permitiendo así la adaptación del individuo al me--  
dio cognoscente que lo rodea." (13)

La asimilación se presenta como un proceso de incorporación de --  
los objetos exteriores a los esquemas. Se puede decir que la asi-  
milación es la acomodación de las observaciones para ajustarlas a  
los modelos internos y ésta permite modificarlos para adecuarlos  
a las observaciones, la combinación de esos dos procesos propicia  
la construcción de los esquemas o la transformación de modelos in  
ternos.

El proceso de equilibración se presenta en cada una de las etapas  
del desarrollo y es continuo durante este desarrollo. La equili-  
bración se da cuando las estructuras pasan de un estado a otro.

Piaget define el desarrollo intelectual como un proceso continuo  
de organización y reorganización de estructuras de tal modo que -  
cada organización integra en sí misma a la anterior, el proceso -  
es continuo mas sin embargo los resultados no lo son, estos se es  
timan cualitativamente diferentes a lo largo del tiempo por lo --  
que el desarrollo es dividido en estadios, períodos o etapas.

Para Piaget la inteligencia es un proceso activo que se lleva a -  
cabo por medio de interacciones, acomodaciones con el pasado y --

---

(13) Estela Ruiz Larraguivel. Reflexiones en torno a las Teorías  
del aprendizaje.p.224.

con el presente o viceversa, en cambio el desarrollo se da por etapas o estadios sujetos a tres aspectos, función, contenido y estructura. La función se refiere a las características de la actividad intelectual esto vendría siendo la asimilación y el ajuste, estos se mantienen estables a lo largo del desarrollo cognoscitivo. El contenido consiste en lo que el niño sabe, se refiere a -- las conductas observables, sensoromotoras y conceptuales, refle-- jan la actividad intelectual. El contenido de la inteligencia tie-- ne variaciones de una edad a otra. La estructura son las propieda-- des de organización que explican la presencia de determinadas con-- ductas.

Puede decirse que en su conjunto la teoría del desarrollo se re-- fiere a la evolución del pensamiento, particularmente de la inte-- ligencia en el niño, a través de distintas edades y hasta la ado-- lescencia (desarrollo cognoscitivo). Piaget divide la secuencia - del desarrollo en períodos cuya duración se establece en virtud - de los criterios cronológicos de edad. Estas edades según se dedu-- ce en los trabajos de Piaget, los diversos niveles del pensamien-- to han de ser considerados únicamente como líneas de guía, aproxi-- maciones calculadas en términos medios con relación al desarrollo del niño.

Pero las etapas deben poseer determinadas propiedades, deben apa-- recer según un orden, una etapa A debe surgir en todo niño antes de que se presente la etapa B, pero las estructuras que definen - las etapas anteriores se integran en las etapas posteriores y las

propiedades estructurales que definen una etapa particular deben formar un todo integrado, es decir las propiedades estructurales una vez que alcanzan un estado de equilibrio muestran un estado - característico, un alto grado de inter-dependencia como si formaran procesos parciales dentro de un fuerte sistema total.

Una etapa se caracteriza por tener un período inicial de preparación y un período final de logro. En este período de preparación las estructuras definen la etapa, se hayan en un proceso de formación y organización.

La clasificación de los estadios según Piaget es la siguiente: -- sensoriomotriz (de 0 a 18 meses o 2 años aproximadamente): el niño al nacer no tiene conocimiento del mundo ni de sí mismo va --- construyendo gradualmente modelos de acción interna con los objetos que le rodean en virtud de las acciones verificadas, sirviéndose de ello conoce los objetos. Este modelo interno de sus acciones le permite llevar a cabo experimentos mentales con los objetos que puede manipular físicamente.

El resultado de realizar tales acciones utilizando este modelo interno, es una acción interiorizada. El progreso realizado por la inteligencia durante estos dos años es enorme, los objetos ya no son permanentes tienen existencia propia, no son meras prolongaciones del "yo" del niño.

Preoperatorio (de 18 meses o 2 años a 6 ó 7 años aproximadamente):

La función simbólica alrededor de los dos años aparece a partir de la representación sensoriomotriz, nace con la imitación interiorizada, producto final del pensamiento sensoriomotriz, puede ser evocada en ausencia de las acciones que originalmente crearon la imitación, estas evocaciones hacen brotar imágenes que son símbolos que el niño utiliza para su pensamiento preconceptual.

Reconoce un objeto solamente si tiene de él un registro sensoriomotriz completo, igualmente el tiempo es un concepto invisible e intangible que para él no tiene el mismo significado. Reconoce el ritmo de su vida diaria, las comidas son referidas en secuencia, el juego, el sueño, claridad y obscuridad.

Período de las operaciones concretas (de 6 ó 7 años a 11 ó 12 años aproximadamente): en torno a la edad de 7 u 8 comienza a aparecer los procesos de pensamiento operacional concreto, estas operaciones son acciones mentales, derivadas en primer lugar de acciones físicas que se han convertido en internas de la mente. En virtud de las operaciones concretas los datos inmediatos pueden reestructurarse en nuevas formas mentales. El contacto con el medio se mantiene a lo largo de dichas acciones mentales, por lo que al convertirse, siempre es posible el retorno a la forma percibida. Las operaciones concretas son reversibles de dos maneras: por inversión y por reciprocidad.

En esta etapa el niño todavía no reúne en un sistema todas las relaciones que puedan darse entre los factores. No distingue lo pro

bable de lo necesario, sus previsiones son limitadas y el equilibrio es poco estable, se relaciona entre las informaciones y confrontando los diferentes enunciados adquiere conciencia de su pensamiento, corrige el suyo y asimila el ajeno. El pensamiento del niño se objetiva gracias al intercambio social, así surgen nuevas relaciones entre los propios niños, hay una evolución entre la -- cooperación en grupo, la conversación consigo mismo se transforma en diálogo o en una auténtica discusión, surge la autonomía al final de este período. Los alumnos del primer grado quienes están -- implicados en la problemática de construcción de número se hayan en este período.

"Desde el punto de vista cognoscitivo el desarrollo más importante de la etapa operativa concreta es la realización de las operaciones lógicas estas son acciones cognoscitivas interiorizadas le permiten al niño llegar a conclusiones "lógicas". Estas accio-- nes más que denominadas por las percepciones están orientadas por la actividad cognoscitiva. Las operaciones lógicas se construyen, al igual que todas -- las estructuras cognoscitivas a partir de las es--- tructuras previas y como una función de asimilación y el ajuste." (14)

El período de las operaciones formales (de 12 años en adelante) -- la cada vez mayor complejidad de información proviene del medio -- se producen las operaciones concretas ya desarrolladas, estimula la urgente reforma de dichas estructuras. Las clases se combinan con clases, aparece un conjunto de todas las combinaciones posi-- bles, al que Piaget denominó "sistema combinatorio".

---

(14) J. Wadsworth. Teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo y afectivo.p.109.

Estas formas aisladas de reversibilidad, presentes en las operaciones concretas, se integran en un solo sistema, uno y otro cambio se integran a su vez durante la adolescencia para formar un todo estructurado. Este sistema estructurado produce las operaciones de la madurez, cuyos productos o accesorios son una revisión del pensamiento en lo que lo real es un caso especial de lo posible, aparece el pensamiento posicional y la estrategia hipotético-deductivo.

## 2.4 Fundamentos pedagógicos.

Durante largo tiempo los sistemas de enseñanza han sido verbalistas, se enseñaba a base de repetir una serie de frases que contenían el saber, la labor de los que estudiaban consistía en comentar el saber de los filósofos, principalmente de Aristóteles, también había un saber práctico que eran los conocimientos de navegación, agricultura, etcétera, pero éste tenía poco valor, el trabajo manual estaba encomendado para los esclavos. Con la aparición de la ciencia moderna a finales de la edad media cambia el valor de los tipos de conocimientos, así surgen distintas posturas pedagógicas.

### 2.4.1 La escuela tradicionalista.

En esta escuela se considera que el niño no puede producir nada,-

limita su horizonte a ejercicios de repetición, lo que el maestro le enseña solamente es válido, no permite la participación del niño. El saber se les comunicaba solamente a través de los libros.- El papel del alumno es de estar atento a lo que dice el docente, - siendo pasivo, receptivo a todo lo que se le da, sólo observa y - toma datos, aprende de memoria lo que ha visto.

El docente es el que posee la información y los conocimientos necesarios que formarán al alumno, a menudo se limita a simples imitaciones o hace que el alumno repita varias veces el ejercicio para que lo asimile. Su papel es el de guía y director del proceso enseñanza-aprendizaje, da las indicaciones de cómo hacer las cosas.

Esta enseñanza ve a los niños como un estado de perfección incompleto, muchas de sus prácticas se basan en su pesimismo. Esta escuela prepara al alumno para resolver problemas que se le plantean en la misma, más no para resolver problemas de su vida cotidiana. La labor docente se encuentra muy identificada con esta teoría considerando el aprendizaje donde no se aceptan cambios, el maestro es el que sabe todo, decide lo que va a enseñar, cómo y cuándo va el alumno a realizar las cosas, organiza las actividades de acuerdo a un programa no a la necesidades del educando.

El alumno tiene que aprender de memoria todos los procedimientos que el maestro le proporciona para realizar problemas, es pasivo, receptor, no opina ni decide en la clase, solo pregunta cómo va a

hacer el ejercicio. El educando llega a dominar en gran medida -- los métodos de trabajo que le han enseñado.

Los alumnos de primer grado aprenden a contar con determinados - objetos, pero no pueden hacerlo cuando es necesario utilizar las matemáticas, por ejemplo: sabe que tres y cinco son ocho, en caso de que se le presentara un problema razonado en donde va a utilizar el mismo procedimiento no lo puede realizar ya que no tiene - relación para él.

#### 2.4.2 La escuela nueva.

A finales del siglo pasado se inició un movimiento al que puede denominarse escuela nueva, los años de mayor auge de esta escuela son los posteriores a la primera guerra mundial, sus principales precursores son Juan Jacobo Russeau, Erasmo de Montaigne, Descartes, después surgieron Montessori, Decroly y Freinet.

La escuela nueva surge como protesta al tradicionalismo, su principal principio es considerar al niño como parte fundamental de - la educación, pretende desarrollar las facultades creadoras de és te, además es muy importante la unión de la actividad manual con el trabajo de la inteligencia. La escuela nueva traducirá toda una serie de actividades tendientes a desarrollar en el niño la imaginación, el espíritu de iniciativa, esta escuela se auxilia -- principalmente de la psicología del desarrollo infantil, la escue

la nueva ve en la educación el medio más eficaz para asegurar la comprensión mutua fraternal que permitirá solucionar de manera pacífica las diferencias entre las naciones. Sus principales características son preparar al niño para el triunfo del espíritu sobre la materia, respetar y desarrollar la personalidad del niño, formar su carácter y desarrollar los atractivos intelectuales, artísticos y sociales propios del niño en particular, mediante el trabajo manual, organización de una disciplina personal libremente aceptada, preparación de un hombre libre consciente de la disciplina de todo ser humano. Es importante para esta escuela que el niño viva en un estado de libertad.

#### 2.4.3 La pedagogía operatoria.

Su principal precursora es Montserrat Moreno, su contenido se basa en la psicología genética aplicada a la educación.

Sus principios aplicados a la educación son aprender de la realidad, se ha hablado mucho de que si se lleva programada una actividad para realizar con los alumnos estamos coartando su libertad de elegir lo que quiere aprender. La pedagogía operatoria sugiere como alternativa que antes de iniciar cualquiera actividad es necesario determinar en qué estadio se encuentra el alumno y cuáles son sus conocimientos sobre el tema, así se parte de las experiencias que tiene el niño.

Para esto es necesario integrar diversos aspectos, intereses construcción de los objetos, nivel de conocimientos previos sobre el mismo y objetivos de los contenidos que nos propone trabajar.

Es necesario que el alumno no solo adquiera el conocimiento sino que lo reconstruya en contextos diversos.

"Si queremos que el aprendizaje escolar cumpla la función de ser utilizado en los contextos en que -- sean necesario y útil para el individuo, éste debe de adquirir no sólo un conocimiento determinado, si no la posibilidad de reconstruirlo en contextos diversos." (15)

No hay que olvidar que el aprendizaje tanto cognoscitivo, afectivo como social se da a través de la interrelación entre el sujeto y el medio.

Si queremos que el niño sea creador se le debe permitir que formule sus propias hipótesis, aunque falsas y dejar que él mismo las compruebe. El interés es muy importante ya que el niño debe elegir el tema del trabajo, el maestro sólo debe ayudar al niño a -- conseguir los objetivos, para esto es necesario que el niño aprenda a respetar y aceptar decisiones colectivas, después de defender su punto de vista con argumentos que para él son válidos. Es necesario que el niño aprenda a construir, dándole la oportunidad de seguir todos los pasos para su descubrimiento.

---

(15) Montserrat Moreno y Genoveva Sastre. Aprendizaje y desarrollo intelectual.p.14.

El conocimiento es construído por el individuo como una necesidad de su vida para satisfacer sus necesidades sociales e intelectuales, el resultado final no es mas que un eslabón, lo más importante en la construcción del conocimiento es el proceso con el que se elaboró y en el momento que se presente otra situación similar aplicará el mismo procedimiento; no obstante si la situación nueva cuenta con algunos datos diferentes empezará una reconstrucción del procedimiento ya utilizado.

C A P I T U L O   I I I  
ESTRATEGIA METODOLOGICA DIDACTICA

### 3.1 Estrategia metodológica.

La estrategia es el procedimiento que hace posible la operación de las conceptualizaciones y principios pedagógicos, epistemológicos y psicológicos contenidos en la propuesta.

La presente propuesta es una alternativa de trabajo en el área de matemáticas tomando en cuenta a la escuela como un lugar donde el proceso enseñanza-aprendizaje se realiza incluyendo los elementos que intervienen: maestros, alumnos, padres de familia y toda la comunidad en general. La función de la escuela más que reproductora es transformadora de la sociedad en donde son importantes el a alumno y el maestro como sujetos históricos producto de un contexto social con aptitudes, necesidades y características propias, - donde el eje principal es el alumno.

La fundamentación en que se apoyará este trabajo será en lo pedagógico en la teoría operatoria de Jean Piaget, en lo epistemológico en la corriente constructivismo y en el aspecto psicológico en los principios de teoría psicogenética.

El aprendizaje operatorio se efectuará a través de una construcción de un proceso mental que con lleva a la construcción de un conocimiento nuevo. Teniendo no solo la posibilidad de construir el conocimiento si no de aplicarlo a una nueva situación.

La pedagogía operatoria propone que antes de iniciar un aprendiza

je es necesario determinar qué o cuales son los conocimientos con los que cuenta el niño. Partiendo de eso el maestro deberá centrar situaciones que lo ayuden a formar su propio conocimiento. Es necesario que determine en que estadio de los mencionados en la teoría psicogenética se encuentra el niño de acuerdo a los antecedentes que se tienen del alumno. La metodología será estructurada de acuerdo a las situaciones problemáticas, siempre partiendo del interés del niño, de esta manera los alumnos van surgiendo qué temas les gustaría y por qué razón desean verlo. De entre todos los temas que sugieren habrá que elegir uno, para que el grupo logre ponerse de acuerdo, se pondrá a votación, después de elegirse el tema, se realizará una reflexión tanto individual como colectiva para ponerse de acuerdo en lo que quiere saber del tema, tomando en cuenta todas las nuevas perspectivas del trabajo que vayan surgiendo. El papel del docente consiste en estimular a la voluntad -- del educando para provocar su colaboración activa y la aplicación de los recursos o medios que constituyen el acto educativo. En la enseñanza de la noción del número debe existir un ambiente favorable y así desarrollar en el niño el conocimiento lógico-matemático, es necesario que el maestro organice situaciones que inciten a investigar utilizando los dispositivos apropiados, si el alumno se equivoca en sus tanteos no se le debe corregir directamente, -- sino más bien mostrarles con ejemplos que lo lleven a corregir -- por él mismo sus propios errores.

Debe animarse al niño a establecer todo tipo de relaciones entre los objetos y acontecimientos, además crear una atmósfera que fa-

vorezca el pensamiento lógico y solo así descubrirá las relaciones. Es importante las negociaciones entre el maestro y el alumno en las situaciones de conflicto para negociar es necesario hacerlo mutuamente y así encontrar la solución.

El docente debe tomar en cuenta la capacidad mental del educando a fin de que las situaciones que propicie puedan estimular la actividad pasiva e indiferente del niño hacia las matemáticas. El alumno debe aprender a autoevaluarse, a forjar su propio yo, lo cual le permitirá adquirir la confianza necesaria que le permita aprender y adquirir mayores conocimientos matemáticos.

El alumno construye su propio conocimiento reflexionando y llegando a la verdad, diseñando sus propias técnicas y métodos, colaborando con sus compañeros en el estudio en la búsqueda de soluciones, el niño entenderá su mundo en la medida en que interactúa -- con él, lo transforma, coordina las acciones físicas con las mentales. En el proceso de transformar los objetos él mismo los cambia. El educando debe sentirse miembro del grupo y practicar una cooperación constante con sus compañeros. En esta propuesta se -- considera al niño como un sujeto activo de su aprendizaje en donde él construye sus propias hipótesis y comete errores constructivos como requisito para acceder al conocimiento.

El manejo de materiales es indispensable con el fin de hacer pensar al niño, es necesario la manipulación de los objetos y la investigación de los problemas surgidos de éstos, la mayoría de los

niños se convertirán en investigadores activos motivados por sus propios intereses.

Los métodos y materiales deben coincidir con los niveles del desarrollo de los conceptos de los niños. Se considera que las interacciones físicas y mentales de el niño con el medio son las mismas que permiten la construcción.

Algunos medios a los que se recurre a fin de que el alumno construya su propio conocimiento matemático son frascos, cajas de cartón, plásticos, fichas, piedras, semillas, popotes, figuras, canicas, palitos de diferentes medidas. etcétera.

El maestro deberá asegurarse que los materiales que se utilicen sean lo suficientemente adecuados para permitir preguntas sencillas en donde el alumno encuentre la solución, es de los materiales donde el niño aprende solo, cuando el maestro logra hacer que los niños realicen comentarios espontáneos es cuando el niño ha alcanzado un nivel de comprensión.

La evolución debe intentar en forma global el proceso de desarrollo del niño, pero esta evaluación tendrá que generarse a partir de muchos factores como el afectivo, cognoscitivo, psicomotriz, etcétera.

La evaluación en nuestra práctica diaria se lleva con referencia a norma donde las aptitudes son determinantes de una aprendizaje,

el alumno tenga mayor puntuación será el de más alta calificación, lo más importante será quién obtuvo mayor calificación no quién tiene más conocimientos, el valor numérico es lo más importante para el alumno y para los padres de familia ya que lo que van a obtener en un exámen se pondrá en la boleta de calificaciones. Es necesario modificar la forma de evaluar del maestro, se le debe dar más importancia al proceso que al contenido. Se busca el uso de una evaluación que tome más en cuenta el aspecto cualitativo que valore todas las actividades realizadas por el alumno. La evaluación debe ser continua, el maestro contará con un cuadernillo de observaciones en donde llevará un control de cada alumno durante todo el año escolar en donde indicará todos los avances y dificultades que tiene el niño al enfrentarse a los problemas matemáticos. Se pretende que el alumno en coordinación con el profesor evalúen todas las actividades que se realicen tanto en forma individual como grupal.

La familia es la base de la educación del niño, es en ella en donde aprende las primeras reglas sociales, además se inicia en las actividades de seriación, clasificación y correspondencia. Los padres de familia juegan un papel primordial en el proceso enseñanza-aprendizaje, deben propiciar en su casa actividades que ayuden al niño a elaborar este aprendizaje, brindándole confianza en sí mismo, dejarlo que investigue e indague todo lo desconocido para él.

### 3.2 Estrategia didáctica.

Contenido: Manejar con destreza las nociones de número, forma, tamaño y azar, en relación con el mundo que le rodea.

Objetivo: Adquirir la noción del número y algunas de sus representaciones.

Recursos didácticos: Recortes de revistas que contengan imágenes de animales, tijeras, resistol, popotes de diferentes tamaños, fichas, etcétera.

Algunas acciones que se podrían proponer para la construcción de la noción de número son:

- En consulta con todo el grupo y de acuerdo con los intereses de los alumnos. Se planteará a la necesidad de observar los diversos animales que existen en su comunidad.
- Con la participación de todo el grupo se planeará un recorrido a los alrededores de la escuela.
- De regreso al salón de clase se anotará los animales que se observaron, con el material existente se organizará el grupo en equipos.
- Una vez que cada equipo tiene el material se les pedirá a los

Los alumnos que clasifiquen el material de acuerdo a su criterio. Los participantes comentarán y analizarán el porqué lo clasificaron de esa forma.

- Se podría elaborar un album en donde pegarán las figuras de animales clasificados intercambiando los trabajos de cada equipo - comparando en grupo las formas de clasificación que utilizó cada equipo.
- Se le planteará a los alumnos algunos interrogantes sobre cuáles los criterios de clasificación que se utilizaron y si se pueden utilizar otros criterios.
- Por medio del análisis grupal llegarán a redactar conclusiones aprobadas por todos ellos.
- Para llevar a cabo la seriación: Se le pedirá a los niños que con los nueve popotes proporcionados a cada mesa de trabajo los acomode del más grande al más pequeño y posteriormente del más pequeño al más grande.
- Se le proporcionará tres popotes más de diversos tamaños para que los agregue a la serie que ya tiene formada.
- Se analizará y discutirá que hizo cada equipo para incorporar las nuevas figuras.

- Se les preguntará qué otros juegos que pueden realizar con los popotes dándoles libertad para hacerlo.
  
- Para realizar la correspondencia: Se le invitará a los alumnos a quitarse los zapatos y calcetines, pasando al frente a dejarlos.
  
- Los alumnos observarán los objetos expuestos, sus características, semejanzas y diferencias. Al mismo tiempo se irá cuestionando el porqué son iguales y en que se diferencian.
  
- Los alumnos manipularán los objetos para que compruebe sus hipótesis.
  
- Se les pedirá que formen conjuntos de objetos de acuerdo a sus características, estableciendo la correspondencia entre los mimos.

En todas las actividades se comprobó cómo la seriación, clasificación y correspondencia son importantes en la vida cotidiana, ya que a través de ellas el niño puede darse cuenta de la utilidad que tiene el establecer un orden.

Lo más importante de estas actividades es que sea el propio niño quien realice las acciones de seriar, clasificar, etcétera. Procurando darle la oportunidad de establecer por él mismo diversas relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto.

En la evaluación el maestro desde el inicio de las actividades observará en todo momento lo realizado por el alumno tanto indivi--dualmente, por equipo y grupal. Para el maestro lo más importante no es una evaluación subjetiva, sino todo el proceso que se llevó a cabo en la construcción del conocimiento logrado.

Se propone una evaluación grupal, individual y por equipo. Individual porque se realizará al hacer el niño sus propias hipótesis - sobre el trabajo realizado mediante la manipulación de los obje--tos. Por equipo al hacer las confrontaciones de ideas en las actividades realizadas en equipo ya que el niño mediante lo observado llegará a la comparación y análisis del ejercicio. En forma gru--pal al analizar todas las actividades que se realizaron tanto in--dividualmente como por equipo y así llegar a diferentes conclusiones a la búsqueda de nuevas metas.

## B I B L I O G R A F I A

- ALEKSANDROV A D Folmogorov A. N La matemática; su contenido, - todos y significado en: La matemática en la escuela I Antología UPN, México S.E.P. 1990 p.p. 371
- ALVAREZ Barret y Limón Rojas Miguel El artículo 3º constitucional en: Política Educativa, Antología UPN, México, S.E.P. 1987 p.p. 335
- DELVAL Juan Creer y pensar la construcción del conocimiento en la escuela en: El método experimental en la enseñanza de - las Ciencias Naturales. Antología UPN. México. S.E.P. 1988 p.p. 272
- DE VRIES Retha La integración educacional de la teoría de Piaget en: Teorías del aprendizaje. Antología UPN. México, S.E.P. 1986 p.p. 449
- FERH Howard Teorías del aprendizaje relacionadas con el campo de las matemáticas en: La matemática en la escuela II. Antología UPN. México. S.E.P. 1985 p.p. 330
- MORENO M Y Genoveva Sastre El aprendizaje operatorio como método de estudio del desarrollo intelectual en: Desarrollo del - niño y aprendizaje escolar. Antología UPN. México. S.E.P. 1986 p.p. 367
- NEMIROVSKY Myriam y Carvajal "Concepto de número" en: Anexo I de contenido de aprendizaje. Volúmen UPN. México. S.E.P. 1983 p.p. 86
- PIAGET Jean Seis Estudios de Psicología genética en: La matemática en la escuela II. Antología UPN. México. S.E.P. 1974 p.p. 371

- ROCKWELL Elsie y Ruth Mercado La escuela lugar de trabajo docente descripciones y debates en: La matemática en la escuela II Antología UPN, México, S.E.P. 1985 p.p. 330
- S.E.P. Dirección General de Educación Primaria Programa de Educación Primaria Primer Grado 1991 p.p. 381
- Normas fundamentales en: Pedagogía de la práctica docente. Antología, UPN, México, S.E.P. 1984 p.p. 152
- WADSWORTH Barri J. Teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo y afectivo Ed. Diana 1991 p.p. 232