

33  
2ej



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Filosofía y Letras  
Colegio de Pedagogía

Seminario Permanente de Apoyo a la Titulación

NOCIONES PREVIAS DEL NIÑO PRE-  
ESCOLAR PARA LA CONSTRUCCION  
DE LAS OPERACIONES LOGICO-MA-  
TEMATICAS DEL NIÑO ESCOLAR.

Nº 13º *[Handwritten signature]*



FACULTAD DE FILOSOFIA  
Y LETRAS  
COLEGIO DE PEDAGOGIA  
DE GUADAJALAJARA

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
Licenciado en Pedagogía

P R E S E N T A:  
Ma. Alejandra Luna Ruíz

Asesor: Agustín G. Lemus Talavera

*[Handwritten signature]*



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **A D V E R T E N C I A**

Esta tesina ha sido elaborada en el Seminario Permanente de Apoyo a la Titulación de acuerdo con las normas originalmente establecidas por la Facultad de Filosofía y Letras, en el año de 1967, con el objeto de agilizar, en una nueva opción, la titulación de sus egresados, como prueba escrita íntegra, con la exposición oral de conocimientos, el examen profesional.

**TITULAR DEL SEMINARIO;**

**Dr. Agustín G. Lemus Talavera.**

# I N D I C E

INTRODUCCION .....	Pag. 5
--------------------	--------

## C A P I T U L O 1

LA EVOLUCION PSICOLOGICA Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE RESPECTO AL AREA MATEMATICA EN EL NIÑO PREESCOLAR Y ESCOLAR .....	9
1.1 <u>Desarrollo psicológico del niño preescolar</u> .....	10
1.2 <u>Adquisición y resolución de las operaciones lógico-matemáticas del niño preescolar al escolar</u> .....	17

## C A P I T U L O 2

LA NOCION DE CONJUNTO Y SU INFLUENCIA EN EL CONCEPTO DE NUMERO .....	23
2.1 <u>Concepto de número</u> .....	24

## C A P I T U L O 3

NOCIONES PREVIAS AL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES LOGICO-MATEMATICAS .....	27
3.1 <u>La noción de seriación en el niño preescolar</u> .....	27
3.2 <u>La clasificación en el niño preescolar</u> .....	28
3.3 <u>La conservación de la cantidad en el niño preescolar</u> .....	30

## C A P I T U L O 4

IMPORTANCIA DE LAS NOCIONES PREVIAS AL CONOCIMIENTO LOGICO-MATEMATICO PARA UN MEJOR APOYO PEDAGOGICO ACORDE A LAS ETAPAS DEL NIÑO PREESCOLAR Y ESCOLAR .....	33
SUMARIO CONCLUSIVO .....	41
BIBLIOGRAFIA .....	44

## INTRODUCCION

El convivir con ciertos individuos dentro de una sociedad, nos permite observar que durante mucho tiempo y a lo largo de la historia de la humanidad, todo lo que utilizamos en nuestra vida cotidiana son signos, símbolos y por supuesto, representaciones numéricas. Es decir que utilizamos la matemática en todo momento; cuando hacemos algo tan sencillo, como contar una vuelta o medir los ingredientes de una receta, o algo más complejo, como la construcción de escalas musicales, teorías de armonía o de contrapunto.

Estas actividades pueden realizarse, gracias a que en la edad escolar, el niño comienza a construir el edificio matemático que se requiere para poder realizar posteriormente las operaciones lógico-matemáticas que se utilizan en nuestra vida diaria.

Así tenemos que, tanto el aprendizaje de las matemáticas como su dominio, resultan para algunos individuos, demasiado complejos y para otros demasiado sencillos. Este aprendizaje encierra una serie de nociones complejas que intervienen en su realización y que son necesarias para que el escolar pueda realizar las operaciones elementales del cálculo.

El interés por conocer cuáles son los problemas a los que se enfrenta, el niño de edad preescolar a la edad escolar, para realizar dos de las cuatro operaciones fundamentales en

forma adecuada (adición y sustracción) y la significación de las nociones previas al conocimiento lógico-matemático dentro de la enseñanza pedagógica, fue lo que me llevó a realizar este trabajo.

En base a esto, me propuse los siguientes objetivos:

- Retomar principios teóricos de la Psicología Evolutiva, acerca de las etapas por las que atraviesa el niño, para llegar a la construcción de las operaciones lógico-matemáticas.
- Analizar las nociones previas a la actividad matemática, que requiere el niño para construir su conocimiento lógico-matemático.
- Destacar, dentro de la Enseñanza Primaria, la importancia de las nociones previas al conocimiento lógico-matemático, para la utilización de materiales pedagógicos mejores y más adecuados a cada etapa del niño de primer grado escolar de Educación Básica.

El presente trabajo pretende, además, introducir al futuro pedagogo en la compleja área de las matemáticas, para una mejor conducción del niño en ese terreno de la enseñanza de una ciencia en que, por cuanto se refiere a sus contenidos, acusan gran importancia, las relaciones entre los diversos elementos básicos de la estructura matemática; didácticamente se hace incapie en la formación de conceptos mediante un proceso psicológico y lógico de tipo inductivo, experiencial y, en que una vez llegado a cierto nivel de generalización se conceda la debida atención al andamiaje conceptual del edificio matemático en cada uno de los escolares.

Por ello, es necesario tomar como punto de referencia las etapas evolutivas del niño de cuatro a siete años de edad como lo manejan diversos autores como Piaget, Bertrand Russell y Alfred N. W. quienes afirman que los conceptos lógicos son necesarios para el niño, antes que éste pueda tener conceptos numéricos.

Dado que la lógica se relaciona en gran parte, en el orden del pensamiento, las matemáticas tienen un valor educativo. Se piensa además, que la identidad lógico-matemática se hace patente en el proceso del aprendizaje de los conceptos matemáticos.

Finalmente, es necesario señalar el tratamiento que se dará al sencillo pero interesante trabajo:

En un primer capítulo comenzaré por describir cada una de las etapas por las que atraviesa el niño, hacia la construcción de las operaciones concretas. Haciendo mayor énfasis a las edades que fluctúan entre los cuatro y siete años de edad, pues es, donde se da la construcción de ese edificio matemático del niño.

Posteriormente se pasará a la noción de conjunto, explicando detalladamente, la importancia que juega éste, dentro de un nuevo sistema numérico que paso a paso se va construyendo de manera sistemática en el pensamiento del niño.

En un tercer capítulo se abordan las nociones fundamentales para el conocimiento matemático en forma concreta, mencionando que para adquirir el concepto de número, es necesario recurrir a la construcción de clasificación, seriación y conservación de la cantidad, mismas que trataré en un cuarto



capítulo. En este último, las nociones previas al aprendizaje de las matemáticas se transpolarán al área de la enseñanza, - para poder dar apoyo pedagógico acorde a las etapas de cada uno de los preescolares y de los escolares de primer grado de Educación Básica.

## CAPITULO 1

### LA EVOLUCION PSICOLOGICA Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE RESPECTO AL AREA MATEMATICA EN EL NIÑO PREESCOLAR Y ESCOLAR.

---

Durante muchos años, la evolución psicológica del niño, ha adquirido importancia creciente para todos aquellos que centran sus estudios en el desarrollo del niño. Por consiguiente, los psicólogos de antaño, como los contemporáneos, han enfocado sus investigaciones en el desarrollo del pensamiento infantil, pues es en ésta etapa donde se fundan las bases para la vida posterior de todo individuo.

El interés por conocer, cómo se logra dicho desarrollo, ha provocado que surjan diversas teorías que se contraponen unas con otras, pero que dicha contradicción constituye un intento de integrar y analizar los diversos puntos de vista de cada teoría, acerca del desarrollo psicológico del niño.

Conjuntamente, tenemos que, el proceso educativo, ha adquirido también, un significado cada día más relevante pero a su vez más complejo, debido a que existen diversas teorías acerca del aprendizaje de los individuos y diversos modelos o métodos de enseñanza.

Esto demuestra que, en todo ser humano, las posibilida-

des de estructura varían de acuerdo con las diferentes edades del niño, es decir, que toda evolución mental tiene su manera personal de sentir, pensar y de reaccionar como fin inevitable que corresponde a su medio, a su época y a su maduración.

Así podemos decir que, la adquisición tanto del área matemática, como de cualquier otra ciencia o arte, requiere, durante la creciente evolución psicológica del niño, una sucesión de etapas claramente establecidas que serán la base para la realización de las actividades altamente especializadas como son, la resolución de las operaciones lógico-matemáticas en el niño escolar.

### 1.1 Desarrollo psicológico del niño preescolar al escolar.

De acuerdo con el modelo desarrollado por J. Piaget, donde describe la naturaleza y el desarrollo del pensamiento infantil, se menciona que, se puede clasificar el desarrollo del pensamiento lógico en una serie de estadios cuyo orden debe ser constante.

H. Wallon menciona que, ese orden de sucesión es de primerísima importancia pues reúne una diversidad de reacciones de acuerdo con la edad y además testimonian un registro a menudo complejo, en razón de distintas interferencias entre diversos tipos de factores.

Tanto los factores como los registros responden al principio infantil, si es verdad que en la vida del individuo, la infancia tiene un valor funcional, como período en

el cual se realiza plenamente el tipo de la especie.

En todo desarrollo cognoscitivo infantil, las transiciones que ocurren, de un estadio a otro y el paso del periodo de formación al del logro, producen un proceso de integración en el que la estructura más madura presupone la estructura anterior, siendo sin embargo, las estructuras diferentes entre sí.

"Tan pronto como un esquema de acción se desarrolla, es aplicado a todo objeto nuevo y a toda nueva situación ... ésta incorporación de objetos y experiencias, el niño las asimila en una sucesión de esquemas cognoscitivos." (1)

La estructura, tal como la utiliza Piaget, es un estado de equilibrio cognoscitivo que resulta de la interacción de asimilación y adaptación. La primera es el proceso en el que el niño actúa sobre el medio ambiente y proporciona a este medio una estructura compatible con su estructura cognoscitiva social. Mientras que la acomodación es el proceso de adaptación a las exigencias del medio ambiente e implica la incorporación de esas exigencias a los patrones o esquemas de conducta existentes.

El equilibrio se alcanza cuando los procesos de asimilación y acomodación llegan a un estado de balance, esto es, cuando el pensamiento es compatible con la realidad y con el sistema a partir del cual evolucionó.

(1) Beard, Ruth M. Psicología Evolutiva de J. Piaget.  
p. 15

También los procesos de asimilación y acomodación están interrelacionados y por eso posibilitan el desarrollo cognoscitivo.

De este modo, el medio ambiente del niño, amplía constantemente la esfera de sus conductas adaptativas, que serán asimiladas si la estructura existente es adecuada.

Sin embargo, cuando se asimilan esos nuevos actos, se produce un cambio resultante en la estructura, posibilitando una gama más amplia de conductas de adaptación. Aunque las reglas que rigen la transición se deben a un proceso de equilibración que produce, valga la redundancia, - estados de equilibrio o grupos de comportamiento más o menos distintos.

"Tomo la palabra "equilibrio" no en un sentido estático, sino en el sentido de una equilibración progresiva, la equilibración que es la compensación por relación del sujeto a las perturbaciones de éste con las exteriores, compensación que conduce a la reversibilidad operatoria en el término de ese desarrollo." (2)

El proceso de equilibración consiste, entonces, en una serie de acciones cognoscitivas, motivadas por la relación existente entre el niño y un objeto, en las que es posible que ocurran ciertas conductas antes que otras a causa de la naturaleza distintiva de la relación niño-objeto.

(2) Piaget, J. Problemas de Psicología Genética.  
p. 36

A medida que el sujeto se sigue interactuando, la naturaleza de la situación se modifica; en conformidad, - cambian las posibilidades y aparecen nuevas respuestas hasta que por último se pone de manifiesto un nuevo estado de equilibrio.

Ahora bien, pasaremos al desarrollo del pensamiento lógico como lo describe Piaget:

Primer periodo.- OPERACIONES SENSORIO-MOTORAS. Este periodo se extiende desde el nacimiento hasta los 18 meses de edad aproximadamente y se caracteriza por el desarrollo de patrones de acción reversibles mediante los cuales el niño aprende que los objetos en el espacio tienen permanencia.

A este primer estadio, corresponden seis subestadios:

- El primero consiste en la consolidación y perfeccionamiento de los esquemas reflejos.
- El segundo subestadio consiste en la reacción circular primaria o la formación de hábitos motores y percepciones.
- El tercer subestadio, consiste en la reacción circular secundaria o el comienzo de los actos intencionales, es aquí donde se constituye la primera diferenciación clara entre la acomodación y la asimilación.
- El cuarto subestadio es un periodo de coordinación de los esquemas secundarios y su aplicación a nuevas situaciones, aquí el niño exhibe un comportamiento más orientado hacia el logro de metas.

- El quinto subestadio permite la reacción circular terciaria, durante la cual, el niño descubre nuevas aproximaciones para obtener las metas deseadas, siempre y cuando el niño posea las respuestas motoras-perceptivas requeridas para el comportamiento. Durante este subestadio aparece la inteligencia sensorio-motora y la adquisición de los objetos permanentes.

Esta primer etapa fue necesario mencionarla, pues es la base que permitirá, al niño, pasar al siguiente estadio.

Segundo periodo.- PREOPERATORIO O PREOPERACIONAL. A este estadio dedicaré mayor atención, pues es, el punto de partida del presente trabajo, acerca de la resolución de las operaciones lógico-matemáticas. Este estadio se extiende desde los 18 meses hasta los seis años de edad y consiste en un periodo de formación. Aquí, el niño alcanza el pensamiento simbólico, es decir, que el niño es capaz de integrar un objeto cualquiera en su esquema de acción como sustituto de otro objeto.

Este acontecimiento considerable, en el desarrollo intelectual del niño, que se produce hacia el año y medio o dos años, es llamado función simbólica.

Durante este periodo las acciones mentales son irreversibles. A los cuatro o cinco años y medio, aparecen las organizaciones representativas basadas ya sobre configuraciones estáticas, ya sobre una asimilación a la propia acción.

Es decir que, el niño percibe el estado de los objetos que le rodean y que las transformaciones que sufren di

chos objetos son asimiladas a acciones.

De los cinco y medio a los siete años de edad, aparecen las regulaciones representativas articuladas. Esta es la fase intermedia entre la no-conservación y la conservación. Es el comienzo de la relación entre los estados y las transformaciones de los objetos, gracias a regulaciones representativas que permiten al niño, pensar en forma semireversible.

Este es el periodo de preparación y de organización de las operaciones concretas de clases, relaciones y números, ya que la reversibilidad aparece después de los siete años de edad y se da una estructura, aunque todavía vinculada con la operación concreta.

"La facultad fundamental en la que se basa todo conocimiento lógico y matemático (internamente estable) es la reversibilidad ... es decir, la posibilidad de volver con el pensamiento al punto de partida." (3)

Por otra parte, Hadamard, J. menciona que las operaciones matemáticas tienen lugar mediante la combinación de ideas y que existe un número extraordinario de combinaciones, la mayoría de las cuales carecen de interés y que tan sólo un pequeño número de ellas pueden resultar favorables.

Esta primera operación se realiza, hasta cierto grado, al azar, de manera que es difícil poner en duda el pa-



pel de la casualidad en este primer paso del proceso mental del niño.

Este periodo de las operaciones concretas permite al niño la coordinación de conjuntos y la representación de los sistemas más amplios en el plano concreto.

Tercer periodo.- OPERACIONES CONCRETAS. Este periodo se sitúa entre los siete y los once o doce años, y señala un gran avance en cuanto a objetivación del pensamiento.

El niño recurre a la intuición y a la propia acción pero ya sabe descentrar, lo que tiene sus efectos en el plano cognoscitivo. Mediante un sistema de operaciones concretas o estructuras de agrupamiento, el niño puede liberarse de los sucesivos aspectos de lo percibido, para distinguir a través del cambio, lo que permanece invariable.

En este periodo, el niño no se limita a su propio punto de vista, ya es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y sacar conclusiones. Es decir, ya no se refiere exclusivamente a su propia acción, sino que comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación.

El niño concibe los sucesivos estados de un fenómeno, de una transformación como "modificaciones", que pueden compensarse entre sí, o bajo el aspecto de "invariante, que implica la reversibilidad. El niño razona únicamente sobre lo realmente dado no sobre lo virtual por lo que en sus previsiones es limitado, y el equilibrio que puede alcanzar es aún relativamente poco estable.

Pero las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que sólo alcanzan a la realidad susceptible de ser manipulada, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva. En este periodo, el niño todavía no puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales, y mucho menos sobre hipótesis, capacidad que adquirirá en el estadio inmediato, o el estadio del pensamiento formal, durante la adolescencia.

## 1.2 Adquisición y resolución de las operaciones lógico-matemáticas del niño preescolar al escolar.

En nuestro país, al igual que en muchos otros, el factor educativo es uno de los campos más vastos de la cultura. Dentro de este campo, nos encontramos con el proceso de enseñanza-aprendizaje, que es uno de los factores educativos determinante de la evolución de la cultura. Pero para poder entender dicho proceso es necesario hacer, una división entre lo que es la enseñanza y lo que implica el aprendizaje.

En primer lugar, hablaremos acerca del aprendizaje, ya que este juega un papel importante en el desarrollo cognoscitivo del niño.

La capacidad del hombre para aprender y recordar lo que ha aprendido hace posible para él adaptarse a su ambiente y cambiarlo, para conformarlo con sus necesidades.

Al principio, los conceptos del niño dependen de manera considerable a las semejanzas externas, pero, gradualmente, él aprende a utilizarlos en niveles más elevados de la abstracción.

Inhelder B. menciona que existe la posibilidad de que el niño adquiera estructuras operatorias del razonamiento, en situaciones específicas, de aprendizaje de tipo empírico, es decir que todas aquellas adquisiciones, no hereditarias, obtenidas en función de la experiencia, se desarrollan en el tiempo. Por lo que el aprendizaje en sentido estricto y los mecanismos de equilibrio regularían la coherencia psicológica, tanto en los niveles preoperatorios como en los niveles operatorios.

Así, hacia los siete u ocho años de edad del niño, - la aparición de las primeras operaciones sistemáticas señalan pues, la llegada al estado de equilibrio psicológico y a la construcción de las nociones lógicas y matemáticas.

Ahora bien, la enseñanza de esa ciencia tan compleja, resulta una tarea sumamente difícil, pues es necesario que todos aquellos dedicados a la enseñanza de dicha ciencia, conozcan minuciosamente todas y cada una de las etapas por las que atraviesa el niño preescolar al nivel escolar para formar sus propios sistemas que le servirán de base, para la realización de las operaciones matemáticas que requiere el primer año.

En la etapa escolar, el niño aprende que sus clasificaciones, seriaciones y conservación de cantidades, son representadas por un sistema de signos numéricos que sustituyen a los objetos.

Durante este primer grado escolar, también se le "enseña" al niño a percibir y retener cantidades independientes, ubicaciones en el espacio y clasificaciones de los objetos, para proporcionar, al niño la madurez suficiente y así poder pasar al desarrollo de habilidades, utilizando - como instrumento los conceptos de conjunto y sus relaciones para llegar a adquirir en forma natural, el concepto de número.

En el segundo grado escolar, el niño sustituye el sincretismo por la objetividad. Es decir, que las cosas y las personas dejan de ser, poco a poco, los fragmentos de lo absoluto que se imponían sucesivamente a la intuición.

Posteriormente, la escuela pretende que el niño de siete u ocho años de edad, adquiera el concepto de operación a partir de adiciones y sustracciones numéricas, utilizando los procesos de reunir y completar los elementos de conjuntos.

De esta manera, la primera formación de la idea del número en la mente del niño de cuatro a siete años, es diferente del mero dominio de contar de años anteriores y del mero dominio posterior de la matemática escolar, es decir que, en el niño, existe una vinculación entre el pensamiento numérico y el pensamiento lógico más amplio y trata de demostrar que el desarrollo de ambos está estrechamente relacionado y que, cada uno depende de otro.

"Cuando se trata de los números naturales, el niño pasa de los preceptos (procedentes del medio ambiente que le rodea) y de

las acciones al concepto." (4)

El contacto social, empero, lleva al niño a un contraste de opiniones, y así como su experiencia práctica le permitió darse cuenta de que hay acciones reversibles y otras irreversibles, su experiencia social lo lleva ahora a ver que en el mundo psíquico no se aplica el criterio de número, masa o cantidad, sino principalmente el de figura, estructura o calidad para ordenar y jerarquizar sus elementos.

Así, como a los cuatro o cinco años de edad, el niño logra tener contacto con la problemática y con los procedimientos que lo han llevado a conseguir su adaptación al medio de las cosas.

PERIODO OPERATORIO

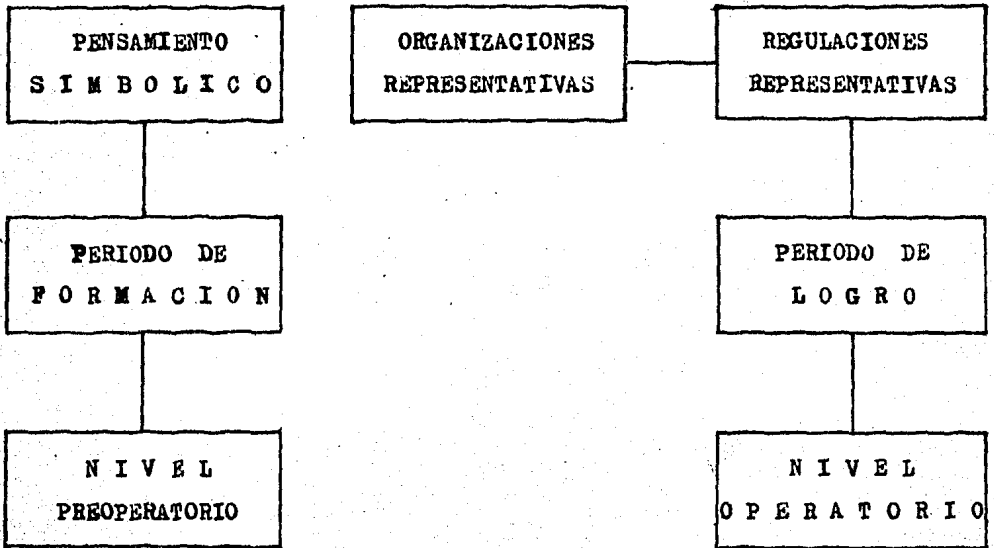


Fig. 1 Esquema representativo de las fases por las que atraviesa el niño durante el periodo operatorio.

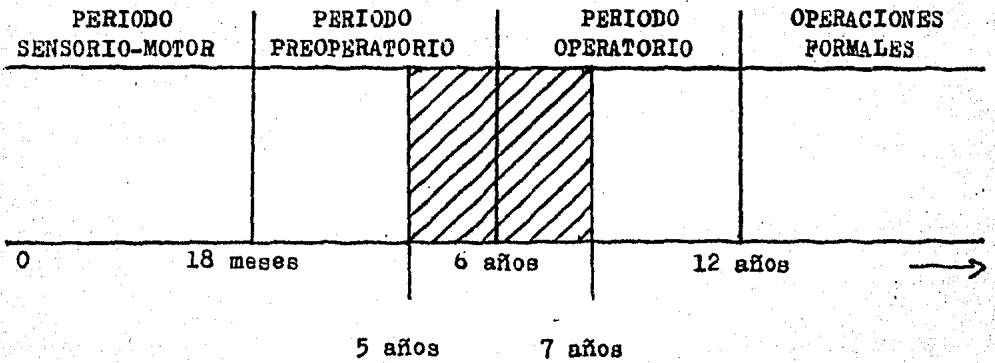


Fig. 2 Esquema representativo de las edades que, la presente tesina toma como punto de referencia.

LA NOCIÓN DE CONJUNTO Y SU INFLUENCIA  
EN EL CONCEPTO DE NÚMERO.

---

Como es sabido, la matemática es una de las disciplinas más antiguas, que día con día ha evolucionado en forma creciente y actualmente ha llegado a ser la "reina y servidora de las ciencias".

La matemática no podía haber existido si la gente no hubiera comenzado por clasificar o discriminar aquellas cosas u objetos que le rodean, mediante correspondencias o relaciones de dichos objetos. De esto se desprende que, para poder entender el concepto de número, o realizar cualquier operación matemática, es necesario recurrir a la noción de conjunto, pues de ésta se desprenden las nociones previas al conocimiento lógico matemático del niño en edad escolar.

Definir el concepto de conjunto resultaría imposible como lo menciona Issac N., debido a que éste no se define, pues es, uno de los términos que son empleados para definir otros términos. Es decir que, es imposible definir cada idea en términos de otra más simple.

El lenguaje de los conjuntos es el lenguaje básico de las matemáticas actuales y éstas se han transformado en un



lenguaje básico de la ciencia. Por ello la comprensión del concepto de conjunto y su lenguaje debe ser el primer paso en la ordenación y manipulación del desarrollo de las ideas matemáticas.

Diremos que un conjunto es, una colección o agrupamiento de objetos bien determinados. En la etapa escolar se utiliza la palabra conjunto para significar cualquier colección o agrupamiento de objetos e ideas al cual está descrito exactamente y que nos dice si un objeto dado pertenece o no a él.

Los conjuntos se refieren a los objetos, es decir, constituyen el material básico de toda experiencia pues, el niño, desde el momento en que empieza a seleccionar algunos objetos de su realidad, construye modelos matemáticos que le permitirán llegar a una deducción lógica. Los conjuntos pueden ser determinados por el reconocimiento de alguna propiedad común de elementos, esto se da a través de la comprensión o bien por un listado de los nombres de sus elementos, a esto se le denomina enumeración.

Ahora bien, es necesario hacer mención a las características de los conjuntos, éstas comienzan desde el momento en que se realiza la clasificación, mediante la inclusión, pertenencia, seriación, orden, transitividad y la reciprocidad de las cuales haré mención en los capítulos posteriores.

## 2.1 Concepto de número:

En nuestro mundo hay que ayudar a los jóvenes a comprender, como las cosas encajan unas con otras, porque al

crecer el mundo aceleradamente en complejidad, es necesario ajustar entre sí situaciones cada vez más complejas.

En efecto las matemáticas están muy arraigadas en casi toda actividad humana, desde lo cotidiano hasta las avanzadas investigaciones de expertos en campos diferentes de la ciencia.

En nuestra vida diaria utilizamos la matemática, al consultar un reloj para saber la hora; al manejar dinero - cuando vamos de compras o contar a todos los elementos que constituyen una familia, etc. etc.

En realidad no se requieren ejemplos extremos para demostrar cómo las matemáticas sirven a la humanidad.

En el preescolar como en el niño escolar del primer grado, el concepto de número es de suma importancia ya que es a partir de éste concepto donde el niño podrá formar su propio sistema de clasificación, seriación y conservación de la cantidad que le permitirán realizar posteriormente - las primeras dos operaciones lógico-matemáticas como son: la adición y la sustracción.

Para estudiar los números, es necesario estudiar los conjuntos pues éste es el camino que conduce, al niño, a descubrir sus diferentes aspectos.

El número como resultado del agrupamiento de cualquier proceso de juntar cosas una por una es, un cualquier miembro de un esquema sistemático de contar, que parte de uno y continúa a través del agregado de unidades y, es el número correspondiente, a todas las series o conjuntos que pueden formarse cuando se lleva el mismo procedimiento -

hasta el punto mismo. Es decir, que el concepto de número y el concepto de conteo, son nociones abstractas que deben desarrollarse en forma paciente y cuidadosa. Los niños - deben ver y manipular muchas colecciones de dos objetos, - antes de que exista un conocimiento de la propiedad común que llamamos "dos".

## CAPITULO 3

### NOCIONES PREVIAS AL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES LOGICO-MATEMATICAS.

---

Los niños no tardan mucho en imaginar atributos cada vez más complicados para definir los conjuntos. Es decir, que aparece entonces la idea de identidad o desigualdad.

El niño, cuando cuenta, establece evidentemente, una correspondencia término a término entre los elementos de un conjunto que "cuentan" y los elementos de un conjunto de "palabra-patrón" que poseen en reserva de la memoria.

El universo es por tanto, muy grande, y si nosotros buscamos en todas partes, nunca estaremos seguros de tener la totalidad de los elementos de conjunto.

Por ello, las nociones de clasificación, seriación y de la conservación de la cantidad se derivan de la noción de conjunto que se describirán a continuación.

#### 3.1 La noción de seriación en el niño preescolar.

La seriación consiste en ordenar los elementos según sus dimensiones crecientes o decrecientes.

En los niveles preoperatorios, se trata de acciones aún no coordinadas, que consisten en relacionar dos o tres elementos a la vez según sus diferencias ordenadas, pero sin estructura de conjunto, mientras que en el nivel preoperatorio interviene una coordinación general (reversible o transitiva) que reúne, en un total, esas acciones particulares.

Existe en la seriación, dos niveles:

En el primer nivel, el niño solo construye parejas (uno grande, otro pequeño) ésto sin llegar a coordinarlo seguidamente entre ellos, posteriormente hace lo mismo con tres elementos.

En el segundo nivel, el niño consigue construir la serie pero por tanteos, con errores y correcciones subsiguientes, así logra construir la serie sin tropiezos.

Asimismo, las estructuras matemáticas son adquiridas por la experiencia de los objetos, así pues, por aprendizaje empírico.

### 3.2 La clasificación en el niño preescolar.

Zorobabel M. G. menciona que, clasificar, en términos generales, es juntar o unir por semejanzas o parecidos y, separar por diferencias. Por ejemplo, si se le dan al niño hojas de diferentes plantas, luego de hacer comparaciones logra formar dos montones, poniendo en uno de ellos las hojas grandes y en otro las hojas chicas, desde este momento se deduce que, el niño, está clasificando.

Cuando pensamos en un número también estamos clasificando, pues, estamos estableciendo semejanzas o diferencias a la vez, pero ya no entre objetos sino entre los conjuntos; es decir, cuando clasificamos en base al número juntamos, por ejemplo, todos los conjuntos que tienen siete cosas y que si las separamos de todos los conjuntos que tienen ocho o nueve cosas, estamos realizando la clasificación.

También, cuando hablamos de juntar todos los elementos de un conjunto, por ejemplo de siete cosas, estamos hablando del aspecto cardinal del número. Así pues, el aspecto cardinal surge de la clasificación.

En la clasificación surgen o existen, dos tipos de relaciones importantes que son:

**La Pertenencia.-** Un objeto pertenece a una clase cuando tiene la misma semejanza o parecido que los otros objetos que forman esta clase. Por ejemplo: si un niño después de formar tres montones, poniendo en un lado los cuadrados, en otro los triángulos y en el otro los círculos podemos observar que para que un cuadrado pertenezca al montón de los círculos, debe poseer las mismas características que el resto de los elementos que forman ese conjunto.

**La Inclusión.-** El todo esta formado por partes, es una noción que se vincula con el aspecto cardinal del número. La inclusión de clases, es la relación que nos permite conocer que una clase está incluida en otra mayor. En

el ejemplo anterior hay tres clases de objetos. Los primeros no están incluidos en ninguno de los otros dos montones porque son diferentes.

Para que los cuadrados puedan pertenecer o ser incluidos en los círculos y en los cuadrados, se necesita formar un conjunto más grande pero heterogéneo.

Ahora bien, el concepto de clase que se haya en la base del concepto de número, será comprendido cabalmente cuando el niño tenga la noción de que, el número lleva implícita la suma de subclase.

La inclusión, sirve para preparar la comprensión del concepto cardinal del número. Esto puede lograrse mediante ejercicios con rompecabezas.

### 3.3 La Conservación de la Cantidad en el niño preescolar.

El niño desde su nacimiento explora el espacio, al principio lo mira, después extiende sus miembros en él y luego se desplaza. Pero, una vez que el niño llega a la escuela se inician los procesos de desarrollo de las ideas perceptivas, de distancia, de profundidad para adquirir nociones de "dentro", "fuera", "adelante", "detrás", "antes" y "después", solo falta animarlos.

Hacia el cuarto año y, coincidiendo con el interés creciente del niño por la simetría y la proporción de las magnitudes espaciales, es posible que la contemplación de las formas y su agrupación, en configuraciones, provoque, en el niño, una mayor comprensión del medio circundante.

Esto a su vez, es una de las nociones que constituyen la base de la construcción del concepto de número.

La conservación de la cantidad resulta, una noción imprescindible para captar, tanto la cardinalidad como la ordinalidad del número, ya que implica la capacidad de percibir, que una cantidad no varía cualesquiera que sean sus modificaciones que se introduzcan en su configuración total, siempre y cuando, no se le quite, ni se le agregue nada.

Cuando el pensamiento del niño es rígido y sujeto a percepciones directas, surgen las bases de la adquisición de la conservación de la cantidad, que se logra, según Piaget, a partir de los cinco años de edad, es decir, en el nivel preoperatorio.



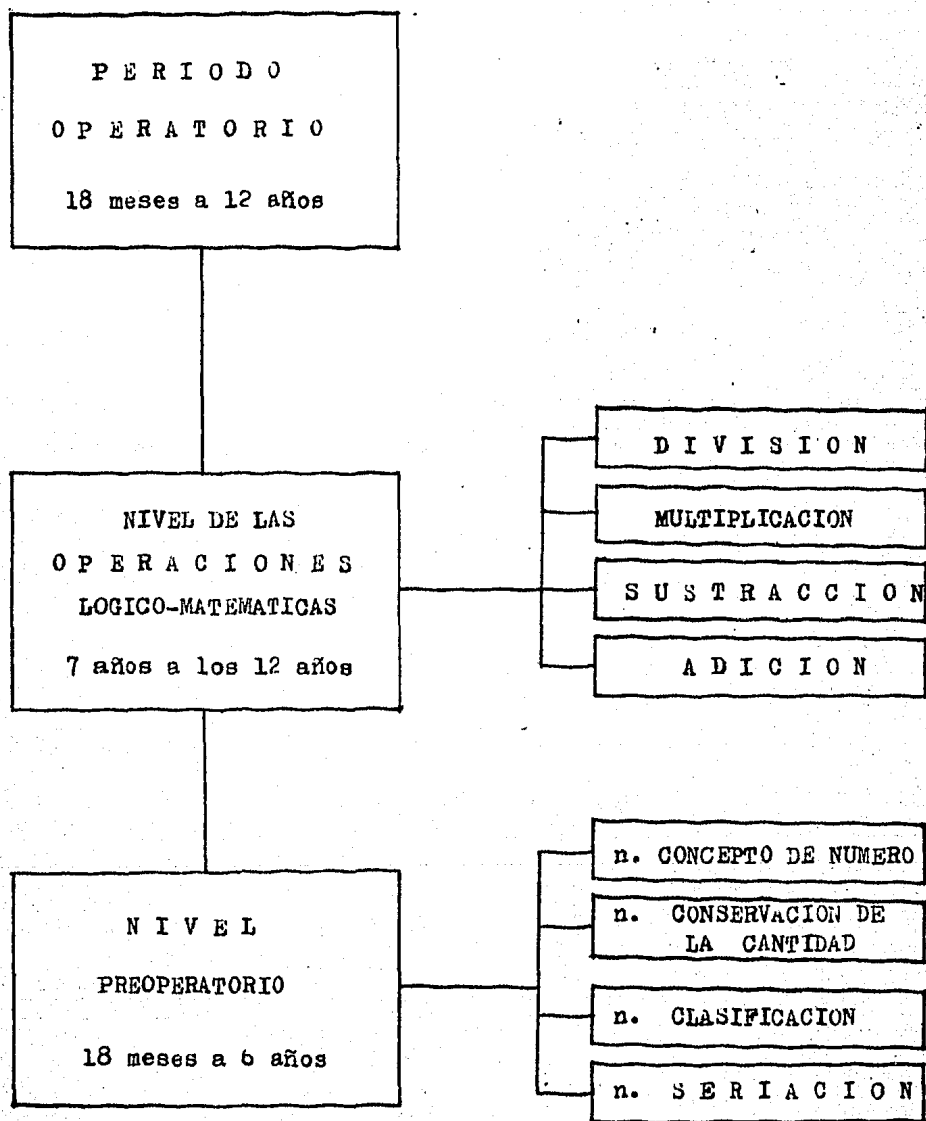


Fig. 3 Esquema representativo de las estructuras matemáticas en cada nivel y edad evolutiva.

**IMPORTANCIA DE LAS NOCIONES PREVIAS AL CONOCIMIENTO  
LOGICO-MATEMATICO PARA UN MEJOR APOYO PEDAGOGICO  
ACORDE A LAS ETAPAS DEL NIÑO PREESCOLAR Y ESCOLAR.**

---

Conocer las nociones previas al conocimiento lógico-matemático y las etapas de desarrollo del pensamiento del niño, nos permite crear procedimientos adecuados para la enseñanza de las matemáticas.

Pero la función del pedagogo no se limita únicamente, a la elaboración de mejores o más adecuados materiales didácticos para la enseñanza, sino suscitar en los alumnos, actitudes activas de movimiento intelectual, aceptando, por adelantado, los errores o vacilaciones, desequilibrios o pasos en falso inherentes a todo movimiento nuevo.

Es necesario tomar en cuenta también, que existe gran discrepancia en el ritmo de aprendizaje de cada uno de los escolares, provocando que algunos avancen en mayor proporción que otros.

Por ello, el presente capítulo, pretende dar a conocer algunos procedimientos adecuados, que deben utilizarse en la conducción de la enseñanza de las matemáticas, tanto en el niño preescolar como en el escolar.

Una vez realizada la investigación bibliográfica de

las etapas de desarrollo del niño preescolar y de las nociones previas al conocimiento matemático, se llega a considerar que las matemáticas deben enseñarse, como ya muchos lo han mencionado, desde los niveles preescolares y con base a las características del desarrollo de nuestros educandos, particularmente en el área cognoscitiva del periodo preoperacional, pues es, la etapa en donde los niveles de evolución del pensamiento del niño se intensifican, es decir, se pasa de un nivel prelógico al lógico.

En la edad preescolar, la iniciación del conocimiento matemático debe ser un constante estimular, observar, orientar, hacer descubrir y hacer pensar al educando para que vaya adquiriendo nociones, formas, tamaños, colores, etc., que con el transcurso del tiempo y de la experiencia, favorezcan el inicio de los conceptos lógicos y básicos en su formación mental y en la formación de aprendizajes posteriores.

También, deberá adquirir las nociones que se hayan en base a los conceptos matemáticos de número, espacio y de forma, pero sin exigir más logros de los que cada niño pueda dar.

Esto puede lograrse mediante la siguiente actividad:

- Agrupar elementos en conjunto, identificando y nombrando formas, tamaños, colores, haciendo correspondencia término a término e inclusión de las partes en el todo, reconocer posiciones, etc.

Dicha actividad, puede ayudar a la integración de nuevos elementos a los esquemas que ya posee el niño en subestructuras mentales, siempre y cuando sean significativas para el educando, o sea, que provoquen en él un interés por resolver

problemas que le sean familiares.

Todas las actividades a realizar deberán ser representadas mediante juegos, para que los niños pequeños se identifiquen con ellos, participando en forma activa. Además, deberán ser graduadas en la misma forma que el material que se utilice para su realización, empezando por elementos gráficos como: figuras recortadas en papel, unicel, plástico o madera, etc.

En esta primer actividad puede mostrarse, al niño, algunas ilustraciones de objetos más comunes para que el niño los observe. Posteriormente, se le harán preguntas que lo lleven a identificar formas, tamaños, colores, igualdades y seriaciones de los objetos.

Estas actividades deberán ir en aumento, primero se le mostrarán, al niño, dos figuras, posteriormente tres y así sucesivamente hasta llegar a cinco o seis figuras. Aquí deberá observarse que todos y cada uno de los educandos estén, lo suficientemente estimulados y capacitados para pasar a la siguiente actividad.

Posteriormente se pasará a trabajar con figuras concretas (cosas, personas, animales, etc.), que serán la base para los conocimientos posteriores.

Durante todo el período preoperatorio y operatorio de los niños, se deberá poner mayor atención a los educandos que se encuentren en una etapa intermedia, estimulando, motivando y guiando, para que logren alcanzar las soluciones correctas, por medio de preguntas, debidamente formuladas, que le servirán para encontrar la respuesta buscada en forma periódica,

hasta que el niño descubra por sí solo la solución del problema.

Se trata de ayudar a que los niños abran los ojos y pongan más orden en sus percepciones, tratando de que adquieran, poco a poco, más rigor, es decir, más lógica.

Esta puesta en orden de lo dado natural, es primero - subjetiva, ya que, ante un montón caótico de objetos variados, cada uno puede reaccionar a su gusto, conforme a sus ideas, su humor, sus intereses, o bien, puede hacer una clasificación según su color, la forma, el tamaño y la utilización.

De esta manera, entre los cinco y seis años de edad, el niño puede lograr sus primeros contactos con la lógica, partiendo de sus conocimientos del mundo que le rodea, haciendo clasificaciones.

Ahora bien, durante el primer grado escolar, se deberá reforzar el conocimiento adquirido en la etapa preescolar, para que la base sea más sólida y permita, al mismo tiempo, iniciar en el área matemática, a todos aquellos educandos que no asistieron al Jardín de Niños, prestando mayor atención en éstos, cambiando constantemente de actividad, para que aquellos que ya manejan adecuadamente, las ejecuciones que se le piden, no les parezca monótono.

Muchos ejercicios que se realicen en la Escuela Primaria, parecerá que no sirven, en la práctica, para nada, pero en realidad ocupan una posición privilegiada en el proyecto educacional, pues forman y desarrollan los esquemas de pensamiento del niño preescolar al escolar.

En el primer grado escolar, llega el momento inevitable

como lo menciona M. Zorobabel, en el que, para las necesidades de la comunicación, habrá que entenderse empleando un lenguaje común, gráfico y por supuesto simbólico, el de la matemática.

Este es el momento adecuado, para guiar al niño hacia el descubrimiento y comprensión del concepto de número, conforme a su avance en el desarrollo de las nociones de clasificación, seriación y conservación de la cantidad.

En esta etapa se deberá conducir, al niño, en la escritura de los números, únicamente si los escolares así lo requieren. Una vez que los escolares observen que, en la vida cotidiana existen grafías diferentes a las letras, preguntarán o deducirán que éstas son números y no letras.

Al momento en que, el niño, descubra que existen números, se le debe explicar, cuál es la importancia y la utilidad de la escritura de los números.

Una vez que el niño conoce los símbolos numéricos, se debe pasar a la siguiente actividad:

- . El niño deberá representar, la cantidad de objetos de un conjunto X, mediante representaciones numéricas.
- . El educando debe realizar uniones de conjuntos mediante símbolos o signos numéricos.

Esta actividad requiere de una mayor atención y destreza, por parte del educador, para poder introducir al niño, en el símbolo de la adición (+).

- . Sustraer elementos de un conjunto para hacerlo más pequeño.

Aquí, al igual que en la actividad anterior, se deberá

introducir el símbolo de la sustracción (-), mencionando, al niño, que éste es el signo de "quitar".

Posteriormente, se procederá a eliminar, poco a poco los elementos de los conjuntos para poder trabajar únicamente con símbolos numéricos, o sea, números.

- . Se deberán realizar, constantemente, ejercicios de adición y sustracción de manera sencilla para el niño.

Esta actividad, es una de las más significativas, pues da la pauta para la resolución de operaciones matemáticas. - Por ello deberá ir en aumento, percatándose de que cada uno de los educandos haya construido ya sus reglas de abstracción respecto a la elaboración o solución de las operaciones concretas.

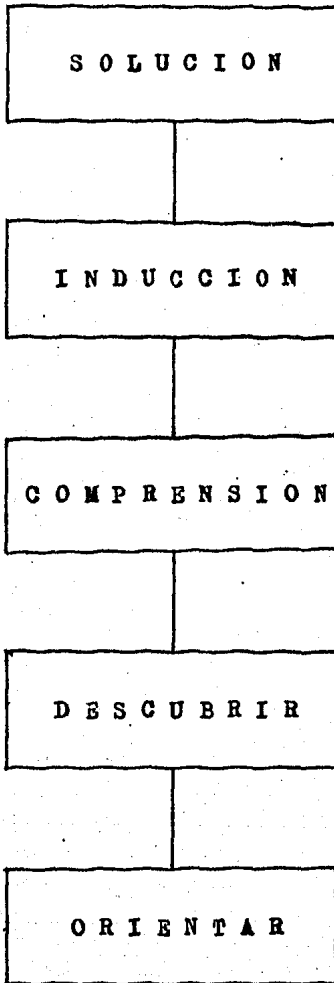


Fig. Esquema representativo a seguir en el avance del niño.



NOTA:

El presente trabajo propone algunos puntos, que deberán tomarse en cuenta durante la construcción del edificio matemático del niño, pero de ninguna manera pretende ser un manual para aquellos que se dedican a la enseñanza de esa área de conocimiento matemático.

Todos aquellos interesados en conocer, - ejercicios preparatorios, pueden consultar los siguientes autores: Aguirre del Valle Eloisa<sup>(1)</sup>, Fernández Gallardo Flora<sup>(2)</sup>, Guerra Tejeda Manuel<sup>(3)</sup> y, Reyes Parra Juvencio<sup>(4)</sup>

---

AGUIRRE DEL VALLE, E. "Matemática Preescolar". México, Fondo de Educación Interamericana, 1975. 63p.

FERNANDEZ G. FLORA. "Libro graduado de trabajo para la casa y la escuela". México, 1982. 40p.

GUERRA TEJEDA, M. "La matemática en la Escuela Primaria". México, Publicación Cultural, 1978. 250p.

REYES PARRA, J. "Matemática explicada; un maestro en el Hogar". 2ed. México, Mucar, 1976. 109lp.

## SUMARIO CONCLUSIVO

El desarrollo mental del niño, aparece como una sucesión de tres grandes construcciones (nivel sensorio-motor, nivel preoperatorio o preparacional y, nivel operatorio), cada una de las cuales prolonga la precedente, es decir, - va reconstruyéndola para que pueda pasar a la siguiente.

Este desarrollo, permite observar que las etapas por las que atraviesa el niño, son determinantes en su evolución psicológica pues, no solo, le permite madurar sino, a adaptarse a su medio ambiente que día con día le resulta más complejo, debido a que, existen diversas áreas de - conocimiento que requieren de mayor atención.

Una de las áreas más complejas es, la Matemática - ésta permite al educando, formar y desarrollar sus esquemas de pensamiento para resolver problemas o situaciones de mayor grado de dificultad.

Pero para llegar a la construcción de dichos esquemas, es necesario que el niño recurra a las nociones previas que intervienen en el aprendizaje de las operaciones matemáticas, pues gracias a ellas, el escolar llega a la idea del número para posteriormente, elaborar o construir reglas que le permitirán resolver las operaciones lógico-matemáticas.

Dada la importancia fundamental que representa para el hombre el área matemática, como una de las disciplinas que estimulan en forma constante, la capacidad creadora de cada individuo, constituye una de las áreas de conociemien-

to más importante que debe ser aplicada desde los niveles preescolares, por ser ahí donde se fundamentan las bases para el aprendizaje posterior de los conceptos matemáticos y las nociones de número, tiempo y espacio.

Por otra parte, es necesario mencionar que, la prolongación de la escolaridad obligatoria hasta los 16 años y el hecho de que muchos adolescentes continúen sus estudios más allá de los primeros grados escolares invitan a reconsiderar la función de la Escuela Primaria, como una de las más importantes en la enseñanza destinada a continuar por un largo tiempo, pues su vocación educadora se afianza cada día más.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje del área matemática a nivel preescolar, se pueden considerar, como operantes, las bases de todas las experiencias asimiladas - pues todo ser humano puede aprender algo nuevo de cada situación, de cada momento, de cada experiencia de éxito o fracaso.

Por ello, la experiencia lógico-matemática demanda una coordinación de las acciones internas del individuo, que en un comienzo se hallan realizadas teniendo en cuenta los objetos, pero posteriormente ya con todo lo que le rodea.

En el período de los dos a los cuatro años, el niño alcanza una capacidad creadora para formar símbolos mentales que sustituyen o representan cosas o acontecimientos ausentes. Por lo que en la edad escolar, el niño logra ya sustituir los objetos por números.

Por ello, tanto en la edad preescolar como en la escolar, el docente debe dar mayor importancia a esa capacidad de sustitución, pues ésta propicia el inicio o la introducción de un nuevo y complejo lenguaje de signos y símbolos - numéricos llamado: Lenguaje Matemático.

También, durante esta etapa escolar del niño, es necesario que, todos aquellos dedicados a la enseñanza de esa ciencia tan compleja, dediquen mayor atención a los escolares que no logren construir reglas para dar, satisfactoriamente, soluciones a las operaciones matemáticas, pues de ello depende el éxito de éstos y así, con el transcurso del tiempo, lograrán formar ese sorprendente y gran Edificio Matemático.

## BIBLIOGRAFIA GENERAL

- BANDET, J. "Hacia el aprendizaje de las matemáticas." Buenos Aires, Kapelusz, 1969. 167p.
- BEARD, RUTH M. "Psicología Evolutiva de J. Piaget." México, Kapelusz, 1982.
- BETH, EVERT W. "Relaciones entre lógica formal y el pensamiento real." Tr. por Victor Sánchez de Zavala. Barcelona, Crítica, 1980.
- CAMPOS CAMPOS, Y. "La matemática nos rodea." México - Servicios Pedagógicos, 1983. 74p.
- DIENES ZOLTAN PAUL. "Enseñanza y aprendizaje de la matemática en la Escuela Primaria." Tr. por Marcelo Sterberg Buenos Aires, Paidós, 1975. 176p.
- DIENES Z. P. "Los primeros pasos en matemáticas." Teide, - 1972.
- DIENES Z. P. "Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas." Tr. por Jaime Tortella y Carmen Alcárate. 3ed. Barcelona, Taide, 1977. 74p.
- GOMEZ CALDERON, J. "Matemática formativa para el primer curso de enseñanza primaria." México, Continental, 1979. 246p.
- GOMEZ MAYORCA, M. "La enseñanza de la Matemática elemental." México, SEP, 1970. 31p.
- INHOLDER, B. "Didáctica de las matemáticas, sus bases Psicológicas." Madrid, Morata, 1962. 159p. (Colección Filosofía, Psicología, Pedagogía).
- ISSAC NATHAN. "Nueva luz sobre la idea del número." Buenos Aires, Paidós, 1967.
- KELLY, W. A. "Psicología de la Educación." Tr. por G. Gonzalo, 6ed. Madrid, Morata, 1972. 674p.
- LERNER DELIA. "Clasificación, seriación y concepto del número." Caracas, Consejo Venezolano del niño.

- NEMEROVSKY, M. Y CARBAJAL A. "Concepto del número; construcción espontánea y consecuencias pedagógicas."  
Contenidos de aprendizaje. Anexo 1 UPN, México, 1983.
- PATRON FLORES RAFAEL. "Lógica matemática en educación primaria." Investigación documental, UPN.
- PIAGET, J. "Ensayo de lógica operatoria." Buenos Aires, Guadalupe, 1977. 44lp. (Biblioteca Pedagógica).
- PIAGET, J. "Génesis del número en el niño." Buenos Aires, Guadalupe, 1977.
- PIAGET, J. "Génesis de las estructuras lógicas elementales; Clasificaciones y seriaciones." Buenos Aires, Guadalupe.
- RUSSELL BERTRAND. "Los principios de la Matemática." Madrid Espasa Calpe, 1967.
- SILVA MOCTEZUMA RUPERTO. "La matemática simbólica." Investigación Documental, México, 1979. 83p.
- ZOROABEL MARTIRADONI G. "Propuesta-Matemáticas." 35p.